

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1002 U.S. PTO
10/091579
03/07/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-111108

[ST.10/C]:

[JP2001-111108]

出 願 人

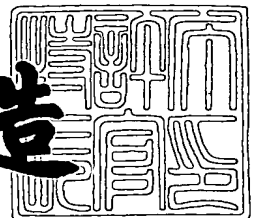
Applicant(s):

エヌティエヌ株式会社

2002年 2月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3006153

【書類名】 特許願

【整理番号】 5275

【提出日】 平成13年 4月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 33/58

【発明の名称】 車輪用軸受装置

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社
社内

 【氏名】 岡田 浩一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社
社内

 【氏名】 大槻 寿志

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社
社内

 【氏名】 鳥居 晃

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社
社内

 【氏名】 乗松 孝幸

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社
社内

 【氏名】 大庭 博明

【特許出願人】

 【識別番号】 000102692

【住所又は居所】 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086793

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 雅士

【選任した代理人】

【識別番号】 100087941

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉本 修司

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-233046

【出願日】 平成12年 8月 1日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012748

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車輪用軸受装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周に複列の転走面を有する外方部材と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材と、前記転走面間に收容される複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、外方部材と内方部材との相対回転によって発電する発電機を有し、発電機から出力される車輪の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信手段を設けたことを特徴とする車輪用軸受装置。

【請求項 2】 前記外方部材と内方部材のいずれか一方に車輪取付けフランジを設けた請求項 1 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 3】 前記外方部材と内方部材のいずれか一方に車体に取り付けるためのフランジを設けた請求項 1 または請求項 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 4】 前記発電機が、コイルを收容した磁性体のリング部材と多極磁石からなり、このリング部材を前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方に設け、他方の部材に多極磁石を設けた請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 5】 前記外方部材および内方部材に形成した複列の転走面間に、前記リング部材と多極磁石が配置された請求項 4 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 6】 前記リング部材と多極磁石の少なくとも一方が、前記外方部材と内方部材間の開口端部をシールするシール部材と一体に形成されている請求項 4 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 7】 前記リング部材と多極磁石の隙間に異物が入り込むことを防止するシールをさらに設けた請求項 6 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 8】 前記リング部材は、断面形状が溝型であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪を有し、これら両側面の櫛歯状の爪が周方向に交互に並ぶものとした請求項 4 ないし請求項 7 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 9】 前記リング部材の一方の側面の爪と他方の側面の爪とが、周

方向に互いに所定の隙間をもって配列されている請求項 8 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 0】 前記リング部材の各爪の幅が、先端に向けて漸減している請求項 8 または請求項 9 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 1】 前記送信手段が環状の送信機を有する請求項 1 ないし請求項 1 0 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 2】 前記送信手段が環状の送信機を有し、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体となっている請求項 4 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 3】 前記リング部材と送信機が径方向に重なるように配置した請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 4】 前記送信手段が環状の送信機を有し、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体となっていて、前記リング部材が前記内方部材の端部に取付けられ、前記内方部材と外方部材の開口端部をシールするシール部材を、前記外方部材に取付けられて前記リング部材の外周に接するものとした請求項 4、または請求項 6 ないし請求項 1 0 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【請求項 1 5】 前記送信手段が環状の送信機からなり、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体とされ、前記多極磁石が、外方部材と内方部材間の開口端部をシールするシール部材と一体に形成され、これら送信機およびリング部材により構成される組立部品と、多極磁石およびシール部材により構成される組立部品との 2 部品により、上記開口端部をシールした請求項 4、または請求項 8 ないし請求項 1 0 のいずれかに記載の車輪用軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車等に用いられる車輪用軸受装置に関し、特にアンチロックブレーキ用の回転数検出手段となる発電機を備えた車輪用軸受装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

アンチロックブレーキ装置（ＡＢＳ）は、低摩擦路やパニックブレーキ時のタイヤロックを検知し、ブレーキを緩めてタイヤグリップを確保することで、操舵安定性を得るものである。タイヤロックを検知する車輪回転数のセンサは、車輪用軸受装置に設けられる。このセンサは、一般には、軸受外部における軌道輪の端部等にパルサリングを設け、このパルサリングに対峙してセンサ部を設けている。

また、従来、センサ内蔵の車輪用軸受装置として、図 2 3 に示すように、固定輪となる軸受外輪 5 1 に、センサ部 5 7 を組み込んだものが提案されている（例えば、実開平 1 - 1 5 6 4 6 4 号）。この軸受装置は、車体取付用の外輪 5 1 と、ハブ輪 5 4 の軸部に嵌合させた内輪 5 2 の間に転動体 5 3 を介在させ、シール 6 0 を設けたものである。回転センサ 5 5 は、内輪 5 2 の外径面に設けられたパルサーリング 5 6 に対峙するように、センサ部 5 7 を、外輪 5 1 に設けられた孔 5 8 に差し込んで設置したものである。このようにセンサ内蔵とすることにより、パルサリングおよびセンサ部を軸受外部の端部に配置したものに比べて、車輪用軸受装置の小型化が得られる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の車輪回転数のセンサを設けた車輪用軸受装置は、いずれもセンサの検出信号やセンサへの電力供給を、電線で車体部とやりとりするようにしている。図 2 3 の従来例では、電線 5 9 で信号の取り出しおよび電力供給が行われる。このように、従来の車輪用軸受装置は、センサ出力の取り出し等に電線を用いており、この電線は、車輪用軸受装置と車体との間では車外に露出することになる。そのため、石跳ねやタイヤハウス内の雪の凍結等により、断線等の支障を起こし易い。また、操舵輪の場合は、電線に予め捩れを与えておく必要があったり、電線の固定に多大な工数が必要であったりする。上記の電線は、その被覆も必要で、自動車の軽量化の妨げとなり、また電線の固定の工数が多いことから、コスト高となっている。

また、従来の図 2 3 に示したようなセンサ内蔵タイプの車輪用軸受装置は、比較的小型化が図れるが、回転センサ 5 5 の保守のためには、車輪用軸受装置の外

、内輪 5 1、5 2 を分解する必要がある、保守性が悪いという課題がある。このため、回転センサ 5 5 の故障時に、軸受装置の全体を交換することが必要になることがある。また同図の従来例は、内蔵タイプであるが、センサ部 5 7 の一部が軸受外に突出するため、今一つ、小型化が十分でない。さらに同図の例は、センサ部 5 7 を差し込む外輪 5 1 の孔 5 8 のシールが施し難く、異物の侵入を防ぎ難いという課題もある。

【 0 0 0 4 】

この発明の目的は、車輪回転数の検知機能を有していて、車外での断線の恐れがなく、また自動車の軽量化、コスト低下が図れる車輪用軸受装置を提供することである。

この発明の他の目的は、車輪回転数の検知機能を有しながら、コンパクト化が図れるようにすることである。

この発明のさらに他の目的は、車輪回転数の検知手段の保守性に優れたものとする事である。

この発明のさらに他の目的は、コンパクトな構成で、シール機能に優れたものとする事である。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

この発明の車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材と、前記転走面間に收容される複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、外方部材と内方部材との相対回転によって発電する発電機を有し、発電機から出力される車輪の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信手段を設けたことを特徴とする。

この構成によると、外方部材と内方部材との相対回転によって発電する発電機を設けたため、発電機の出力を車輪の回転数の信号として利用し、車輪回転数を検知することができる。また、発電機から出力される信号を、ワイヤレスで送信する送信手段を設けたため、回転数の検出信号を制御部まで引き出す電線が不要となる。発電機をセンサとして用いるため、センサへの給電用の電線も不要とな

る。発電機で得られる電力は、ワイヤレス送信手段の電源として利用することもできる。これらのため、電線類が車外に露出せず、断線の支障を起こすことがない。え、煩雑な配線固定作業も不要となり、自動車の軽量化、コスト低下にもつながる。

上記ワイヤレス送信手段は、電波に限らず、磁気結合による伝送、赤外線等の光による伝送、または超音波による伝送を行うものなど、空間を伝送する信号を用いるものであれば良い。

【 0 0 0 6 】

この発明において、前記外方部材と内方部材のいずれか一方に車輪取付フランジを設けても良い。また外方部材と内方部材のいずれか一方に車体に取り付けるためのフランジを設けても良い。例えば、外方部材と内方部材のいずれか一方に車輪取付フランジを設け、他方に車体に取り付けるためのフランジを設けても良い。車輪取付フランジ、車体取付フランジを有する車輪用軸受装置は、部品の統合による軽量化・コンパクト化を図った軸受装置であるが、このような軸受装置において、この発明の回転検出用の発電機およびワイヤレスの送信手段を設けた構成が効果的なものとなる。

【 0 0 0 7 】

この発明において、前記発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなり、このリング部材を前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方に設け、他方の部材に多極磁石を設けたものとしても良い。

このように発電機を多極磁石を有するものとするにより、回転数に応じた周波数の交流電圧が、高い周波数で発生し、その交流周波数を回転数検出に精度良く利用することができる。また、コイルを収容した磁性体をリング部材とし、これを多極磁石と組み合わせて発電機とするため、小型で効率の良い発電が行える。

【 0 0 0 8 】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、外方部材および内方部材に形成した複列の転走間に、前記リング部材と多極磁石が配置されたものとしても良い。

このように、複列の転走面間にリング部材、多極磁石を配置することより、転走面間の空間を有効に利用して、発電機を軸受装置に内蔵することができ、発電機を備えながら、車輪用軸受装置が小型化される。また、発電機がリング部材と多極磁石とでなるため、発電機の全体を軸受装置内に収めることができ、センサ挿入口等を設ける必要がなくて、センサ挿入口からの軸受内への異物混入の問題が生じない。

【 0 0 0 9 】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、前記リング部材と多極磁石の少なくとも一方が、前記外方部材と内方部材間の環状空間の開口端部をシールするシール部材と一体に形成されているものとしても良い。

このように、発電機の構成部品を、内、外方の部材間の開口端部に設けられるシール部材と一体化することにより、軸受装置に対する発電機の着脱が容易となり、発電機の保守・修理を容易に行うことができる。そのため、発電機の故障時に軸受装置そのものを交換する必要がなくなる。また、発電機の取付自由度、つまり発電機を軸受装置に対して取付ける位置や構造の自由度が向上し、軸受装置のコンパクト化も図り易い。発電機を単に内外方の部材の端部に配置しただけでも、発電機の着脱の容易化は得られるが、シール部材と別々に発電機の構成部品があると、嵩張ってコンパクトが図り難く、また部品点数が増えて組立性が悪くなる。しかし、発電機の構成部品とシール部材とが一体化されていると、コンパクトに発電機を配置することができ、部品点数も削減できて、組立性にも優れたものとなる。

【 0 0 1 0 】

この発明において、上記のようにリング部材と多極磁石の少なくとも一方が、シール部材と一体に形成されたものである場合に、前記リング部材と多極磁石の隙間に異物が入り込むことを防止するシールをさらに設けても良い。

このようにシールをさらに設けることで、リング部材と多極磁石の隙間への異物の入り込みによる発電機の損傷を防止できる。

【 0 0 1 1 】

この発明において、前記リング部材は、断面形状が溝型であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪を有し、これら両側面の櫛歯状の爪が周方向に交互に並ぶものとしても良い。

このような櫛歯状の爪を有するリング部材を用いることにより、多極化、小型化が容易で、磁束の利用効率に優れた効率の良い発電が行える。この櫛歯状の爪を有するリング部材を多極磁石と組み合わせて用いるため、より一層、効率の良い発電が行える。そのため、送信手段の電源を上記発電機から得る場合も、十分な電力を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

上記のようにリング状部材を、両側面の櫛歯状の爪が周方向に交互に並ぶものとした場合に、前記リング部材の一方の側面の爪と他方の側面の爪とが、周方向に互いに所定の隙間をもって配列されていても良い。このように爪間の隙間を持たせることで、隣接磁極からの磁束漏れが少なくなり、磁束の利用効率が高く得られる。

【 0 0 1 3 】

この発明において、上記のようにリング状部材を、両側面の櫛歯状の爪が周方向に交互に並ぶものとした場合に、前記リング部材の各爪の幅が、先端に向けて漸減するものとしても良い。

爪幅が基端から先端まで一定幅の場合、基端の折り曲げ部の磁束密度が大きくなり、磁気飽和を起こし易いが、上記のように各爪を爪幅が先端側へ漸減する形状とすることにより、曲げ部の磁気飽和が起こらないようにできる。その結果、より一層の多極化、小型化が可能になる。

【 0 0 1 4 】

この発明において、前記送信手段が環状の送信機を有するものとしても良い。送信機を環状とすると、一部に纏まった箱状の送信機とする場合に比べて、同じ送信出力のものとする場合に、送信機の横断面の寸法が小さいもので済む。一般的に、車輪用軸受装置の周辺には、ナックル等の車体への取付手段や、等速ジョイント等があって、広い配置空間を得ることが難しいが、上記のように送信機を環状とすると、断面寸法が小さくなるため、車輪用軸受装置の周囲の小さな空間

を利用して送信機を配置することができる。また、送信機を環状とすると、送信機を設置する部材が回転側の部材であっても、送信手段から受信手段への信号送信を、受信信号に大きな変動を生じさせずに行うことができる。

【 0 0 1 5 】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、前記送信手段が環状の送信機を有し、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体となっているものとしても良い。

このように環状の送信機と発電機のリング部材とを一体化させた場合、発電機と送信手段の組み合わせが、より一層コンパクト化され、また部品点数が削減される。そのため、車輪用軸受装置の組立性も向上する。

【 0 0 1 6 】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、前記リング部材と環状の送信機が径方向に重なるように配置しても良い。

送信機を環状とする場合に、このように送信機を配置すると、これら送信機とリング部材の組み合わせが、車輪用軸受装置の軸方向に大きく突出せず、よりコンパクトとなり、車輪用軸受装置の周辺の空間を効果的に利用することができる。例えば、駆動輪側の車輪用軸受装置では、等速ジョイントが組み合わせられるが、車輪用軸受装置と等速ジョイントとの間の隙間は、小さなものであり、またその隙間の外周は、車輪用軸受装置を車体に取り付ける部材等があって、上記隙間は僅かなものとなる。送信機を環状としてリング部材の外周に配置した場合、このような車輪用軸受装置と等速ジョイント間の狭い空間を利用して配置することが可能になる。

【 0 0 1 7 】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、前記送信手段が環状の送信機を有し、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体となっていて、前記リング部材が前記内方部材の端部に取付けられ、前記内方部材と外方部材の開口端部をシールするシール部材を、前記外方部材に取り付けられて前記リング部材の外周に接するもの

としても良い。

このように、発電機のコイルを収容したリング部材にシール部材を接触させてシールを行うようにした場合、リング部材自体がシールを行う部材としての機能を兼ねることになり、シールのための構成がより一層コンパクト化される。

【0018】

この発明において、発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、前記送信手段が環状の送信機からなり、この送信機が前記発電機を構成するリング部材と一体とされ、前記多極磁石が、外方部材と内方部材間の開口端部をシールするシール部材と一体に形成され、これら送信機およびリング部材により構成される組立部品と、多極磁石およびシール部材により構成される組立部品との2部品により、上記開口端部がシールされるものとしても良い。

この構成の場合、2つの組立部品でシールと発電機と送信手段が構成されるため、部品点数が少なく、組立性に優れる。

【0019】

【発明の実施の形態】

この発明の第1の実施形態を図1ないし図5と共に説明する。この実施形態は第4世代の内輪回転タイプであって、駆動輪支持用の軸受装置に適用した例である。この実施形態は請求項5に記載の発明に対応する。

この車輪用軸受装置は、外方部材1と内方部材2の間に複列の転動体3を介在させ、これら内外の部材2, 1間の環状空間内に回転センサ兼用の発電機4を内蔵し、この発電機4から出力される回転数信号をワイヤレスで送信する送信手段5を設けたものである。発電機4は両列の転動体3, 3間に配置されている。

外方部材1は、内周に複列の転走面6, 7を有し、これら転走面6, 7にそれぞれ対向する転走面8, 9が内方部材2の外周に設けられている。複列の転動体3は、転走面6, 8間、および転走面7, 9間に収容される。この車輪用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされ、背面合わせとなるように各転走面6~9の接触角が形成されている。転動体3は各列毎に保持器10で保持されている。内外の部材2, 1間の両端は、シール11, 11Aで密封されている。

外方部材 1 は、一端に車体取付フランジ 1 a を有し、この車体取付フランジ 1 a を介して車体 1 2 のナックル等の車輪軸受支持部品 1 2 a に取付けられる。外方部材 1 は、車体取付フランジ 1 a を含めて、全体が一体の部材である。内方部材 2 は、車輪取付フランジ 2 a を有し、この車輪取付フランジ 2 a に車輪 1 3 がボルト 1 4 で取付けられる。

【 0 0 2 0 】

内方部材 2 は、車輪取付フランジ 2 a を一体に有するハブ輪 2 A と、他の内輪構成部材 2 B とを組合わせたものとされ、これらハブ輪 2 A および内輪構成部材 2 B のそれぞれに、上記複列の転走面 8, 9 のうちの各列の転走面 8, 9 が形成されている。内輪構成部材 2 B は、等速ジョイント 1 5 の外輪 1 5 a が一体に形成された部材であり、等速ジョイント 1 5 の内輪（図示せず）には駆動軸（図示せず）が接続される。内輪構成部材 2 B は、等速ジョイント外輪 1 5 a から一体に延びる軸部 1 6 が、基端側の大径部 1 6 a と、この大径部 1 6 a に段差を介して続く小径部 1 6 b とで形成され、小径部 1 6 b の外周にハブ輪 2 A が嵌合する。上記転走面 9 は大径部 1 6 a に形成されている。ハブ輪 2 A と内輪構成部材 2 B とは加締等の塑性結合により一体固着されている。

【 0 0 2 1 】

発電機 4 は、コイルを内蔵したリング状のコイル・磁性体組 1 7 の内周側に対峙させて多極磁石 1 8 を設けたものである。コイル・磁性体組 1 7 は、固定側の部材である外方部材 1 の内径面に取付けられ、発電機 4 のステータとなる。多極磁石 1 8 は回転側の部材である内方部材 2 の外径面、詳しくはハブ輪 2 A の外径面に取付けられ、発電機 4 のロータとなる。

【 0 0 2 2 】

ワイヤレスの送信手段 5 は、外方部材 1 の外径面における周方向の一部に設置されており、電子部品を外装用のケースに収容した送信機からなる。上記ケースは箱型のものであり、内部に送信アンテナ（図示せず）が設けられている。ワイヤレスの送信手段 5 は、例えば、微弱電波で信号伝送する送信機とされる。信号は、電波をオンオフするものであっても良く、また搬送波を周波数変調等で変調するものであっても良い。ワイヤレス送信手段 5 は、電波により伝送するものの

他に、磁気結合による伝送、赤外線等の光による伝送、または超音波による伝送を行うものとしても良く、空間を伝送する信号を用いるものであれば良い。ワイヤレス送信手段 5 の電源には、発電機 4 が用いられる。ワイヤレス送信手段 5 に対する受信手段（図示せず）は、例えば車体 1 2 のタイヤハウス（図示せず）等に設置され、受信手段からアンチロックブレーキシステムの制御部に信号伝達される。受信手段は、送信手段 5 から発信される電波等の信号を効率良く受信するために、金属等の障害物がないように、送信手段 5 が見通せる位置に固定される。送信手段 5 と発電機 4 のコイル・磁性体組 1 7 のコイルとの間には、発電機 4 の発電電力および回転検出信号の取出し用の電線（図示せず）が接続される。この電線は、外方部材 1 の周壁を径方向に貫通して設けられた配線孔（図示せず）に挿通され、上記配線孔は弾性体や湿式シール等のシール部材で密封される。上記電線に代えてコネクタ（図示せず）を設けても良い。

【 0 0 2 3 】

発電機 4 は、例えば図 3 ～図 5 に示すものが使用される。図 3 に示すように、多極磁石 1 8 は、リング状の部材であって、円周方向に並べて磁極 N, S が設けられている。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、コイル・磁性体組 1 7 はクローボール型とされている。すなわち、コイル・磁性体組 1 7 は、ボール状の爪 2 1 a, 2 1 b からなる多数の磁極を並べた形式のものとされる。図 5 (A), (B) は、それぞれ図 4 (A), (B) の一部を拡大した図である。

コイル・磁性体組 1 7 は、詳しくは、磁性体のリング部材 1 9 とこのリング部材 1 9 内に収容されたコイル 2 0 とを備える。リング部材 1 9 は、断面形状が内周側に向く溝形とされ、すなわち内周側に向くコ字状の断面形状とされ、かつ溝側面をなす両フランジ 1 9 a, 1 9 b の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪 2 1 a, 2 1 b を有する。これら両フランジ 1 9 a, 1 9 b の櫛歯状の各爪 2 1 a, 2 1 b は、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。各爪 2 1 a, 2 1 b は、突出方向に長い長形状とされ、同じ方向の各爪 2 1 a, 2 1 b 間の隙間 d の幅は、例えば爪 2 1 a, 2 1 b の幅の 3 倍

程度とする。

リング部材 1 9 の両フランジ 1 9 a, 1 9 b の内周縁には、各爪 2 1 a, 2 1 b の形成部分の間に切欠部 2 2 a, 2 2 b が設けられ、これら 2 2 a, 2 2 b に、対向側のフランジ 1 9 b, 1 9 a の各爪 2 1 b, 2 1 a の先端が臨んでいる。切欠部 2 2 a, 2 2 b は、半円状ないし U 字状に形成されている。

リング部材 1 9 は、板金のプレス加工品とされ、板金材料には例えばステンレス板等の磁性部材が用いられる。

なお、リング部材 1 9 は、幅方向の中央、つまりウェブの中央で 2 分割されているが、一体の部材であっても良い。

【 0 0 2 5 】

この構成の車輪用軸受装置によると、外方部材 1 と内方部材 2 との相対回転によって発電する発電機 4 を設けたため、発電機 4 の出力を車輪 1 3 の回転数の信号として利用し、車輪回転数を検知することができる。発電機 4 は、外方部材 1 と内方部材 2 の間の環状空間内に内蔵したため、回転数検出機能を備えながら、軸受装置が小型化される。また、発電機 4 から出力される車輪回転数の検出信号を、ワイヤレスで送信する送信手段 5 を設けたため、回転数の検出信号を制御部まで引き出す電線が不要となる。発電機 4 をセンサとして用いるため、センサへの給電用の電線も不要となる。また、発電機 4 で得られる電力は、ワイヤレス送信手段 5 の電源として利用され、車体 1 2 からワイヤレス送信手段 5 への給電用の電線は不要である。これらのため、電線類が車外に露出せず、断線の支障を起こすことがないうえ、煩雑な配線固定作業も不要となり、自動車の軽量化、コスト低下にもつながる。さらに、発電機 4 の全体を外方部材 1 と内方部材 2 間の環状空間に内蔵することから、発電機 4 の一部を露出させる孔を設けることが不要で、軸受の密封性も向上する。発電機 4 とワイヤレス送信手段 5 間の電線を通す孔は、外方部材 1 に設けることが必要であるが、電線挿通用の孔は小さな孔で済むため、密封が容易に行える。

【 0 0 2 6 】

発電機 4 は、櫛歯状の爪 2 1 a, 2 1 b を有するリング部材 1 9 と、コイル 2 0 とでなるコイル・磁性体組 1 7 を用い、リング状の多極磁石 1 8 と組み合わせ

ているため、多極化、小型化が容易で、磁束の利用効率に優れた効率の良い発電が行える。特に、コイル・磁性体組 1 7 は、対向して延びる爪 2 1 a, 2 1 b 間の隙間を大きく取り、隣接磁極からの磁束漏れを少なくする構造であるため、磁束の利用効率が高く得られる。

【 0 0 2 7 】

発電機 4 は、上記構成のものに代えて、コイル・磁性体組 1 7 を図 6 に示す構成のものとしても良い。図 6 に示すコイル・磁性体組 1 7 は、リング部材 1 9 の爪 2 1 a, 2 1 b の形状を、爪幅が先端に向けて漸減する形状としたものである。

リング部材 1 9 は一対のリング部材構成材 1 9 A, 1 9 B に分割されている。各リング部材構成材 1 9 A, 1 9 B は、それぞれフランジ 1 9 a, 1 9 b と、これらフランジ 1 9 a, 1 9 b の外径縁から径方向に延びるウェブ構成片 1 9 c a, 1 9 c b と有し、これらウェブ構成片 1 9 c a, 1 9 c b が、互いに幅方向の一部で重なるように、両リング部材構成材 1 9 A, 1 9 B が組み合わせられる。各リング部材構成材 1 9 A, 1 9 B は、それぞれ前記の櫛歯状の爪 2 1 a, 2 1 b がフランジ 1 9 a, 1 9 b の内径縁から折り曲げて形成され、これらの対向する爪 2 1 a, 2 1 b は、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。

同図のコイル・磁性体組 1 7 におけるその他の構成は、図 4, 図 5 の例のコイル・磁性体組 1 7 と同じである。図 4, 図 5 の例と、図 6 の例とにおいて、対応部分には同一符号を付してある。

【 0 0 2 8 】

図 4, 図 5 に示す矩形の爪 2 1 a, 2 1 b を持つコイル・磁性体組 1 7 と、図 6 に示すテーパ状の爪 2 1 a, 2 1 b を持つコイル・磁性体組 1 7 とを比較すると、次の得失がある。

図 4, 図 5 の矩形の爪 2 1 a, 2 1 b を持つコイル・磁性体組 1 7 の場合、磁束の利用効率としては最も良いと考えられるが、爪 2 1 a, 2 1 b の折り曲げ部である基端の磁束密度が大きくなり、磁気飽和を起こさないためにはある程度の断面積が必要である。そのため、多極化、小型化には制限がある。

図 6 のテーパ状の爪 2 1 a, 2 1 b を持つコイル・磁性体組 1 7 の場合、爪 2 1 a, 2 1 b の曲げ部の磁気飽和が起きず、多極化、小型化が可能である。すなわち、N S 隣接磁石の磁界強度は正弦波状をしているため、N S 切り換え点の磁界は非常に弱く、隣接磁極爪 2 1 a, 2 1 b に漏れても影響は少ないと考え、曲げ部の磁気飽和が起これないように、爪 2 1 a, 2 1 b をテーパ状にしたものである。

リング部材 1 9 を分割型としたのは、加工の都合上であり、図 6 の例においてリング部材 1 9 を一体型としても良い。また、図 6 の例において、一対のリング部材構成材 1 9 A, 1 9 B を、図 4, 図 5 の例と同様にウェブ部 1 9 c で突き合わせるようにしても良い。また、図 4, 図 5 の例において、リング部材 1 9 を図 6 の例と同様にウェブ構成片が一部で重なる分割型としても良い。

【 0 0 2 9 】

なお、上記実施形態では、発電機 4 を複列の転走面間に配置したが、発電機 4 は、以下の各実施形態等に応ずるよう、内方部材 2 と外方部材 1 間の開口端部に設けても良い。

また、上記実施形態では、ワイヤレスの送信手段 5 を、円周方向の一部に設けられた箱型送信機からなるものとしたが、ワイヤレスの送信手段 5 は、環状の送信機で構成されるものであっても良い。その場合に、環状の送信機を発電機 4 のリング部材 1 9 と一体化しても良い。

次に、発電機 4 をシール 1 1 の構成部品とし、かつワイヤレス送信手段 5 を環状の送信機として発電機 4 のリング部材と一体化した各種実施形態を説明する。

【 0 0 3 0 】

図 7 ～ 図 2 2 は、それぞれこの発明における他の各実施形態を示す。まず、これらの実施形態に共通する事項を説明する。これらの各実施形態は、いずれも、内周に複列の転走面 6, 7 を有する外方部材 1 と、これら転走面 6, 7 にそれぞれ対向する転走面 8, 9 を有する内方部材 2 と、前記転走面 6, 8 間、転走面 7, 9 間に収容される複列の転動体 3 とを備え、車体 1 2 に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置である。この車輪用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされ、背面合わせとなるように各転走面 6 ～ 9 の接触角が形成されている

。転動体 3 は各列毎に保持器 1 0 で保持されている。内外の部材 2, 1 間に形成される環状空間は、両側の開口端部が、それぞれシール 1 1, 1 1 A で密封されている。シール 1 1 はインボード側の開口端部を、シール 1 1 A はアウトボード側の開口端部をそれぞれシールする。

外方部材 1 と内方部材 2 との相対回転によって発電する発電機 4 を有し、発電機 4 から出力される車輪の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信手段 5 が設けられている。

発電機 4 は、コイル 2 0 を収容した磁性体のリング部材 1 9 と、リング状の多極磁石 1 8 とからなる。リング部材 1 9 を外方部材 1 および内方部材 2 のうちのいずれか一方に設け、他方の部材に多極磁石 1 8 を設けている。発電機 4 は、コイル・磁性体組 1 7 と多極磁石 1 8 とが対面する方向、つまり磁極が向く方向が、軸受軸方向に向くスラスト型のものか、または第 1 の実施形態のように軸受径方向に向くラジアル型のものとされている。

リング部材 1 9 と多極磁石 1 8 の少なくとも一方は、外方部材 1 と内方部材 2 間の開口端部をシールするシール 1 1 の構成部材であるシール部材と一体に形成されている。

送信手段 5 は、環状の送信機 5 A で構成され、この送信機 5 A は、発電機 4 を構成するリング部材 1 9 と一体となっている。送信機 5 A とコイル 2 0 とは、電線または接続用コネクタ（図示せず）で接続される。

以下、個々の実施形態を説明する。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、この発明の第 2 の実施形態を示す。この実施形態の車輪用軸受装置は第 3 世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の軸受装置である。発電機 4 はスラスト型である。この実施形態は、請求項 1 3 の発明に対応する。

外方部材 1 は車体取付フランジ 1 a を有し、第 1 の実施形態と同様に、車体 1 2 のナックル等の車輪軸受支持部品 1 2 a に取付けられる。内方部材 2 は、ハブ輪 2 A と、ハブ輪 2 A の端部外径に嵌合した別の内輪構成部材 2 C とで構成される。ハブ輪 2 A は車輪取付フランジ 2 a を一体に有する。内方部材 2 における各列の転走面 8, 9 は、ハブ輪 2 A と内輪構成部材 2 C に形成されている。

内方部材 2 には、この車輪用軸受装置とは別に製造された等速ジョイント 1 5 の外輪 1 5 a が連結される。等速ジョイント外輪 1 5 a は、その外底部から軸部 1 6 が一体に延びており、この軸部 1 6 がハブ輪 2 A の内径面に挿通され、ナット止めされることにより、内方部材 2 に連結される。等速ジョイント外輪 1 5 a の外底部に設けられた軸方向に向く平坦段部 1 6 c は、内輪構成部材 2 C の端面に当接し、内輪構成部材 2 C を止め付けている。

【 0 0 3 2 】

軸受背面側のシール 1 1 は、図 7 (B) に拡大して示すように、内方部材 2 と外方部材 3 に各々取付けられた第 1 および第 2 の環状のシール部材 3 1 , 3 2 を有する。これらシール部材 3 1 , 3 2 は、各々内方部材 2 および外方部材 3 に圧入状態に嵌合させることで取付けられている。両シール部材 3 1 , 3 2 は、いずれも板状の部材であり、各々円筒部 3 1 a , 3 2 a と立板部 3 1 b , 3 2 b ととなる断面 L 字状に形成されて互いに対向する。

第 1 のシール部材 3 1 は、内方部材 2 および外方部材 1 のうちの回転側の部材である内方部材 2 に嵌合される。第 1 のシール部材 3 1 の立板部 3 1 b は、軸受外方側に配され、その外方側の側面に、多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 が設けられている。この磁石部材 3 4 は、第 1 のシール部材 3 1 と共に発電機 4 の多極磁石 1 8 を構成するものであり、第 1 のシール部材 3 1 は磁性体とされる。磁石部材 3 4 は、図 8 のように周方向に交互に磁極 N , S が形成され、磁極 N , S は、ピッチ円直径 (P C D) において、所定のピッチ p となるように形成されている。この多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 に対面して、図 7 (B) のようにコイル・磁性体組 1 7 を配置することにより、回転センサ兼用の発電機 4 が構成される。

多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 は、磁性体粉の混入された弾性部材からなり、第 1 のシール部材 3 1 に加硫接着されており、いわゆるゴム磁石とされている。なお、多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 は、加硫接着に代えて、磁性体粉をボンドで固めたもの (ネオジムボンド磁石など) を用い、これを第 1 のシール部材 3 1 に接着固定したものであっても良い。

【 0 0 3 3 】

第 2 のシール部材 3 2 は、第 1 のシール部材 3 1 の立板部 3 1 b に摺接するサ

イドリップ 36a と円筒部 31a に摺接するラジアルリップ 36b, 36c とを一体に有する。これらリップ 36a ~ 36c は、第 2 のシール部材 32 に加硫接着された弾性部材 36 の一部として設けられている。第 2 のシール部材 32 の円筒部 32a と第 1 のシール部材 31 の立板部 31b の先端とは僅かな径方向隙間をもって対峙させ、その隙間でラビリンスシール 37 を構成している。

【0034】

コイル・磁性体組 17 は、コイル 20 を収容した磁性体のリング部材 19 になる。リング部材 19 は、第 1 の実施形態（図 1）における図 4, 図 5 と共に説明したコイル・磁性体組 17 におけるリング部材 19 と、磁極の向く方向が異なる他は、同じである。すなわち、図 7 の例のリング部材 19 は、図 4, 図 5 の例におけるリング部材 19 と同様に、断面形状が溝型であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪 21a, 22a を有し、これら両側面の櫛歯状の爪 21a, 22a が周方向に交互に並ぶものである。ただし、図 7 の実施形態におけるコイル・磁性体組 17 は、図 4, 図 5 の例とは異なり、溝開口方向が軸方向となっており、櫛歯状の爪 21a, 22a で形成される磁極は、軸方向に向く。図 7 の例のリング部材 19 においても、図 6 の例と同様に、櫛歯状の爪 21a, 22a をテーパ状にしたものであっても良い。

【0035】

図 7（B）において、コイル・磁性体組 17 は、そのリング部材 19 が取付リング 49 に取付けられており、この取付リング 49 に、送信手段 5 における環状の送信機 5A が取付けられている。このように、送信機 5A とコイル・磁性体組 17 のリング部材 19 とを同じ取付リング 49 に取付けることにより、これら送信機 5A とコイル・磁性体組 17 のリング部材 19 とが一体となっている。環状の送信機 5A は、リング部材 19 の外周に配置されている。

取付リング 49 は、金属板の成形品からなり、コイル・磁性体組 17 が嵌合した横向きの溝形部分 49a と、この溝形部分 49a の外周側開口縁から径方向外側に延びて溝形部分 49a の開口方向と同じ方向に延びる逆 L 形部分 49b とを有する。取付リング 49 は、逆 L 形部分 49b が外方部材 1 の端部外径面に圧入状態に嵌合することにより外方部材 1 に取付けられる。このように取付けること

により、コイル・磁性体組 1 7 は、外方部材 1 と内方部材 2 間の開口端部に対向して位置し、したがって多極磁石 1 8 と対向し、送信機 5 A は外方部材 1 の端面に対向して位置する。

取付リング 4 9 は、外方部材 1 と内方部材 2 間の端部開口を略覆っていて、この端部開口のシール手段を兼ねており、取付リング 4 9 と内方部材 2 との間の残りの隙間を覆うシール 3 8 が、取付リング 4 9 の溝形部分 4 9 a における内径側の開口縁に取付けられている。シール 3 8 は、ゴム等の弾性体からなり、内方部材 2 の端面に摺接する。このシール 3 8 は、コイル・磁性体組 1 7 を構成するリング部材 1 9 と多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 との隙間に異物が入り込むことを防止するものであり、発電機 4 が損傷するのを防止する。なお、シール 3 8 は、請求項 7 で言うシールに相当する。

【 0 0 3 6 】

この実施形態の場合、次の各作用、効果が得られる。発電機 4 が、外方部材 1 と内方部材 2 の開口端部に配置されているため、第 1 の実施形態のように軸受内部に発電機 4 を配置したものと異なり、軸受の外方部材 1 と内方部材 2 とを分解することなく、発電機 4 の着脱が行え、発電機 4 の保守・修理を容易に行うことができる。また、発電機 4 の多極磁石 1 8 が、外方部材 1 と内方部材 2 間の開口端部のシール部材 3 1 と一体に形成されているため、コンパクトに発電機 4 を構成することができ、部品点数が少なく、組立性にも優れたものとなる。

送信手段 5 は、環状の送信機 5 A で構成されるため、送信機 5 A の横断面を小さなものとして、軸受装置の周辺の小さな空き空間を利用して送信機 5 A を配置することができる。すなわち、図 1 の実施形態のように、箱型の送信手段 5 を設けた場合、送信手段 5 が嵩張るために、その箱型送信手段 5 の取付スペースが得られるように車輪用軸受装置の周辺の設計を行う必要があるが、環状の送信機 5 A とした場合、車輪用軸受装置の周辺に通常に生じる空間を送信機 5 A の配置に利用できる。車輪用軸受装置の周辺に通常に生じる空間、特に端部開口付近に生じる空間は、図 7 からわかるように、等速ジョイント 1 5 や車輪軸受取付部材 1 2 a が周囲にあって、非常に限られた小さな空間となることが多い。このような小さな周辺空間にも、送信機 5 A を環状とすることにより、配置することがで

きる。特に、上記の周辺空間は、等速ジョイント 15 が迫っているために、軸方向よりも径方向に比較的余裕のある形状となっているが、この実施形態では、送信機 5 A をコイル・磁性体組 17 の外周に重ねて配置しているため、両者を軸方向に並べる場合に比べて、上記の周辺空間に効率良く収めることができる。

また、この実施形態では、環状の送信機 5 A と発電機 4 のリング部材 19 とを一体としたため、これら送信機 5 A と発電機 4 の組み合わせがより一層コンパクト化されて、配置空間が確保し易く、また部品点数もさらに削減できる。

【0037】

コイル・磁性体組 17 および送信機 5 A を取付ける取付リング 49 は、多極磁石 18 を覆っており、またこの取付リング 49 と内方部材 2 との間をシールするシール 38 を取付けているため、多極磁石 18 とコイル・磁性体組 17 との隙間に異物が入り込むことが防止される。この取付リング 49 およびシール 38 により、発電機 4 の異物の侵入による損傷が防止される。

シール 11 は、第 2 のシール部材 32 に設けられた各シールリップ 36 a ~ 36 c の第 1 のシール部材 31 との摺接と、ラビリンスシール 37 とにより、その軸受端部の密封性を得る。

【0038】

図 9 は、この発明の第 3 の実施形態を示す。この実施形態は、第 1 世代の内輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。

外方部材 1 は、固定側の部材となるものであって、単独の軸受外輪からなる。内方部材 2 は、回転側の部材となるものであって、2 つの軸受内輪 2 D を軸方向に並べたものからなる。外方部材 1 および内方部材 2 は、車輪取付フランジおよび車体取付フランジを、いずれも有しない。

【0039】

軸受背面側の開口端部に設けられたシール 11 は、第 2 の実施形態（図 7）におけるシール 11 と同じ構成のものであり、第 1 および第 2 のシール部材 31, 32 を有している。発電機 4 も第 2 の実施形態と同じ構成のものであり、その多極磁石 18 が、第 1 のシール部材 31 に一体に設けられている。発電機 4 のコイ

ル・磁性体組 1 7 は、第 2 の実施形態と同じく、そのリング部材 1 9 が取付リング 4 9 によって外方部材 1 に取付けられている。取付リング 4 9 は、第 2 の実施形態と同じ構成のものであり、シール 3 8 が取付けられている。

送信手段 5 は、第 2 の実施形態と同じく環状の送信機 5 A からなるが、その取付位置は、コイル・磁性体組 1 7 と軸方向に並べた位置とされている。この環状送信機 5 A は、取付リング 4 9 における溝形部 4 9 a の外底面に取付けられている。

【 0 0 4 0 】

この実施形態も、発電機 4 の多極磁石 1 8 をシール 1 1 の構成部品とし、かつワイヤレス送信手段 5 を環状の送信機 5 A として発電機 4 のリング部材 1 9 と一体化したため、発電機 4 の保守性が良く、かつ発電機 4 および送信手段 5 の設置スペースが小さくて済むという効果が得られる。この効果は、以下の各実施形態においても同様に得られる。

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、この発明の第 4 の実施形態を示す。この車輪用軸受装置は第 2 世代の内輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。

この実施形態は、外方部材 1 1 に車体取付フランジ 1 a が設けられており、その他の構成は図 9 に示す第 3 の実施形態と同じである。

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、この発明の第 5 の実施形態を示す。この車輪用軸受装置は第 3 世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車輪用軸受装置である。

この実施形態は、第 3 世代の車輪用軸受装置において、シール 1 1 にスラスト型の回転センサ兼用の発電機 4 を組み込み、かつ発電機 4 のリング部材 1 9 を環状の送信機 5 A と軸方向に並べた例である。シール 1 1、発電機 4、および送信手段 5 は、特に説明する事項を除き、図 7 と共に説明した第 2 の実施形態と同じである。簡単に説明すると、多極磁石 1 8 は第 1 のシール部材 3 1 と共に内方部材 2 に固定されている。コイル・磁性体組 1 7 は、そのリング部材 1 9 が取付リング 4 9 を介して外方部材 1 に固定されている。環状の送信機 5 A は、取付リン

グ 4 9 に固定され、コイル・磁性体組 1 7 とは取付リング 4 9 に対して反対側に位置する。

外方部材 1 は、車体取付フランジ 1 a を有する一体の部材である。内方部材 2 は、ハブ輪 2 A と、このハブ輪 2 A の端部外径に嵌合した別体の内輪構成部材 2 C とで構成される。内輪構成部材 2 C は、ハブ輪 2 A に設けられた加締部でハブ輪 2 A に軸方向に締め付け固定される。内方部材 2 は、車輪取付フランジ 2 a を有し、内方部材 2 にはその内径孔に等速ジョイント（図示せず）の軸部が挿通されて固定される。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 は、この発明の第 6 の実施形態を示す。この車輪用軸受装置は第 3 世代の内輪回転タイプで、かつ従動輪支持用の車輪用軸受装置である。回転センサとなる発電機 4 は、スラスト型である。

この例は、従動輪用であるため、内方部材 2 が内径孔を有しない形状とされている。その他の構成は図 1 1 と共に説明した第 5 の実施形態と同じである。

【 0 0 4 4 】

図 1 3 は、この発明の第 7 の実施形態を示す。この実施形態は、第 2 世代で外輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。

外方部材 1 は、正面側となる一端に車輪取付フランジ 1 b を有する。内方部材 2 は、2 つの軸受内輪 2 D を軸方向に並べた分割型のものとされている。シール 1 1、発電機 4、および送信手段 5 は、図 9 と共に説明した第 3 の実施形態と同じである。この実施形態の場合、外方部材 1 が回転側の部材となるため、外方部材 1 に取付けられた送信手段 5 の送信機 5 A が回転することになるが、送信機 5 A は環状のものであるため、送信機 5 A の回転が受信側で検出信号の変動として影響しない。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 は、この発明の第 8 の実施形態を示す。この実施形態は、第 1 世代で内輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。

外方部材 1 は、固定側の部材となるものであって、単独の軸受外輪からなる。内方部材 2 は、回転側の部材となるものであって、2 つの軸受内輪 2 D を軸方向に並べたものからなる。外方部材 1 および内方部材 2 は、車輪取付フランジおよび車体取付けフランジを、いずれも有しない。

シール 1 1、発電機 4、および送信手段 5 は、次の事項を除いて、図 9 と共に説明した第 3 の実施形態と同じである。この実施形態では、シール 1 1 の第 1 のシール部材 3 1 は、円筒部 3 1 a と、この円筒部 3 1 a から外径側に曲がった立板部 3 1 b と、この立板部 3 1 b の先端から内径側に折り返された折り返し立板部 3 1 c と、この折り返し立板部 3 1 c の内径側端部から折れ曲がって軸受外方に延びる外側円筒部 3 1 d とからなる。折り返し立板部 3 1 c は、円筒部 3 1 a よりも内径側に延びている。多極磁石 1 8 の磁石部材 3 4 は、折り返し立板部 3 1 c における軸受外方側の側面に設けられる。シール部材 3 1 は、内方部材 2 の端部外径面に圧入状態に嵌合し、折り返し立板部 3 1 c は内周部分が内方部材 2 の端面の外側に位置する。

発電機 4 のコイル・磁性体組 1 7 および送信機 5 A は、第 3 の実施形態と同じ取付リング 4 9 により外方部材 1 に取付けられるが、この取付リング 4 9 の内周部に設けられるシール 3 8 は、第 1 のシール部材 3 1 の外側円筒部 3 1 d の外径面となる。

この実施形態の場合、第 3 の実施形態に比べて、シール 1 1、発電機 4、および送信機 5 A の組み合わせ体が軸方向に若干長くなるが、シール 3 8 が外側円筒部 3 1 d の外径面に接するため、第 1 のシール部材 3 1 の軸方向の取付位置が若干変動しても、シール 3 8 によるシール機能が低下しない。

【0046】

図 1 5 は、この発明の第 9 の実施形態を示す。この実施形態は第 3 世代の外輪回転タイプで、かつ従動輪支持用の車輪用軸受装置である。回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。

外方部材 1 は、正面側である一端に車輪取付フランジ 1 b を有する。内方部材 2 は、2 つの内輪構成部材 2 E、2 F とで構成され、内輪構成部材 2 F に車体取付フランジ 2 b が設けられている。車体取付フランジ 2 b は、外方部材 1 の背面

側の端部よりもさらに背面側に位置して設けられている。内輪構成部材 2 E は、正面側の端部に配置され、内輪構成部材 2 F に設けられた加締部により固定される。

シール 1 1、発電機 4、および送信手段 5 は、次の事項を除いて、図 9 と共に説明した第 3 の実施形態と同じである。この実施形態では、シール 1 1 の第 1 のシール部材 3 1 は、内方部材 2 の外径面における軌道面 9 と車体取付フランジ 2 b との間の部分に圧入状態に嵌合する。発電機 4 のコイル・磁性体組 1 7 および送信機 5 A は、第 3 の実施形態と同じ取付リング 4 9 により外方部材 1 に取付けられるが、この取付リング 4 9 の内周部に設けられるシール 3 8 は、内方部材 2 の外径面に摺接する。

この実施形態の場合、内方部材 2 の外周において、外方部材 1 の端部と車体取付フランジ 2 b との間に溝状の空間が生じるが、発電機 4 と環状の送信機 5 A とが軸方向に重なるため、上記の内方部材 2 の外周空間を効果的に利用して発電機 4 および送信機 5 A が配置できる。

【 0 0 4 7 】

図 1 6 は、この発明の第 1 0 の実施形態を示す。この実施形態は、第 2 世代で外輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はスラスト型である。この実施形態は請求項 1 4 の発明に対応する。

外方部材 1 は回転側の部材であり、正面側となる一端に車輪取付フランジ 1 b を有する。内方部材 2 は固定側の部材であり、2 つの軸受内輪 2 D を軸方向に並べた分割型のものとされている。

送信手段 5 は、環状の送信機 5 A で構成される。この送信機 5 A は、発電機 4 を構成するコイル・磁性体組 1 7 と共通の取付リング 4 9 A に取付けることにより、コイル・磁性体組 1 7 のリング部材 1 9 と一体となっている。取付リング 4 9 A は、円筒部 4 9 A a と立板部 4 9 A b とでなる断面 L 字状の板状の部材であり、円筒部 4 9 A a の外周にコイル・磁性体組 1 7 が取付けられ、立板部 4 9 A b の外側の側面に環状の送信機 5 A が取付けられる。取付リング 4 9 A は、内方部材 2 の外径面に円筒部 4 9 A a で圧入状態に嵌合して取付けられ、これによりコイル・磁性体組 1 7 のリング部材 1 9 および送信機 5 A が内方部材 2 の端部外

周に取付けられる。

【0048】

発電機4は、互いに対面する多極磁石18とコイル・磁性体組17とで構成され、多極磁石18は外方部材1の内径面に取付けられている。多極磁石18は、リング状基板48と磁石部材34とで構成される。リング状基板48は、円筒部48aと立板部48bとでなる断面逆L字状に形成され、円筒部48aで外方部材1の内径面に圧入状態に嵌合して取付けられる。磁石部材34は、リング状基板48に固定されたものであることを別にして、図8と共に前述した磁石部材34と同じである。

コイル・磁性体組17は、図7以降の各実施形態におけるコイル・磁性体組17と同じであり、溝型のリング部材19内にコイル20を収容したものである。コイル・磁性体組17の断面形状は、軸方向幅が径方向幅に比べて広い扁平形状としてあるが、必ずしも扁平形状としなくても良い。

シール11は、外方部材1に取付けられたシール部材45を有し、このシール部材45は、溝型のリング部材19の溝側壁部分である外径面に摺接する。シール部材45は、芯金47と、この芯金47に一体化された弾性部材46とで構成される。芯金47は、断面逆L字状に形成され、外方部材1の端部外周に圧入状態に嵌合する。弾性部材46は、コイル・磁性体組17のリング部材19の外径面に摺接するリップ46b、46cと、取付リング49Aの立板部49Abに摺接するリップ46aとを有する。

【0049】

この構成の場合、発電機4のコイル20を収容したリング部材19にシール部材45を接触させてシールを行う構成であるため、リング部材19自体がシールを行う部材としての機能を兼ねることになり、シールのための構成がより一層コンパクト化される。また、発電機4の多極磁石18だけでなく、コイル・磁性体組17の一部が、外方部材1と内方部材2間の内部に配置されるため、発電機4および送信機5Aの軸受から突出部分が少なく、より一層配置空間が小さくて済む。

【0050】

図 1 7 は、この発明の第 1 1 の実施形態を示す。この実施形態は、第 3 世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 は、スラスト型である。

外方部材 1 は、車体取付フランジ 1 a を有する一体の部材である。内方部材 2 は、ハブ輪 2 A と、このハブ輪 2 A の端部外径に嵌合した別体の内輪構成部材 2 B とで構成される。内輪構成部材 2 B は、ハブ輪 2 A に設けられた加締部でハブ輪 2 A に軸方向に締め付け固定される。内方部材 2 は、車輪取付フランジ 2 a を有し、内方部材 2 にはその内径孔に等速ジョイント（図示せず）の軸部が挿通されて固定される。

シール 1 1、発電機 4、および送信手段 5 は、図 1 6 に示した第 1 0 の実施形態と同じである。ただし、第 1 0 の実施形態とは逆に、内方部材 2 が回転側であるため、送信手段 5 の送信機 5 A は回転側となる。

【 0 0 5 1 】

図 1 8 は、この発明の第 1 2 の実施形態を示す。この実施形態は、第 1 世代で内輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はラジアル型である。

この実施形態、および以降の各実施形態は、送信機 5 A およびリング部材 1 9 により構成される組立部品 A と、多極磁石 1 8 およびシール部材 4 5 B により構成される組立部品 B との 2 部品により、外方部材 1 と内方部材 2 間の開口端部をシールするものである。

【 0 0 5 2 】

第 1 2 の実施形態において、外方部材 1 は、固定側の部材となるものであって、単独の軸受外輪からなる。内方部材 2 は、回転側の部材となるものであって、2 つの軸受内輪 2 D を軸方向に並べたものからなる。外方部材 1 および内方部材 2 は、車輪取付フランジおよび車体取付けフランジを、いずれも有しない。

送信手段 5 は、環状の送信機 5 A で構成される。この送信機 5 A は、発電機 4 を構成するコイル・磁性体組 1 7 と共通の取付リング 4 9 B に取付けることにより、コイル・磁性体組 1 7 のリング部材 1 9 と一体となっている。この一体化されたものが、コイル側の組立部品 A となる。開口端部をシールするシール 1 1 は

、シール部材 4 5 B を有し、このシール部材 4 5 B に発電機 4 の多極磁石 1 8 が取付けられている。シール部材 4 5 B は、シール芯金 4 7 B と弾性部材 4 6 B とを有し、弾性部材 4 6 B が取付リング 4 9 B に摺接する。シール部材 4 5 B と多極磁石 1 8 とでなるものが、磁石側の組立部品 B となる。コイル・磁性体組 1 7 のリング部材 1 9 は、取付リング 4 9 B を介して内方部材 2 の端部外径面に取り付けられており、外方部材 1 の端部は、略コイル・磁性体組 1 7 の幅だけ内方部材 2 よりも軸受中央側に引っ込ませてある。

【 0 0 5 3 】

取付リング 4 9 B は、第 1 の円筒部 4 9 B a の一端側に、外径側へ延びる第 1 の立板部 4 9 B b、第 2 の円筒部 4 9 B c、およびその外径側へ延びる第 2 の立板部 4 9 B d が続く形状とされている。コイル・磁性体組 1 7 は、そのリング部材 1 9 が取付リング 4 9 B の第 1 の円筒部 4 9 B a の外径面に嵌合し、かつ第 1 の立板部 4 9 B b に接するように、取付リング 4 9 B に取付けられる。環状の送信機 5 A は、取付リング 4 9 B の第 2 の立板部 4 9 B d の外側面に取り付けられる。取付リング 4 9 B は、内方部材 2 の端部外径面に第 1 の円筒部 4 9 B a で圧入状態に嵌合して取付けられる。

シール芯金 4 7 B は、第 1 の円筒部 4 7 B a の一端側に、内径側へ延びる第 1 の立板部 4 7 B b、第 2 の円筒部 4 7 B c、およびその内径側へ延びる第 2 の立板部 4 7 B d が続く形状とされている。シール芯金 4 7 B は、第 1 の円筒部 4 7 B a で外方部材 1 の端部外径面に圧入状態に嵌合して取付けられる。弾性部材 4 6 B は、取付リング 4 9 B の第 2 の円筒部 4 9 B c および第 2 の立板部 4 9 B d に接する複数のリップ 4 6 B a ～ 4 6 B c を有する。

【 0 0 5 4 】

発電機 4 は、図 1 ないし図 5 に示す第 1 の実施形態と同様にラジアル型ではあるが、第 1 の実施形態とは逆に多極磁石 1 8 が外径側に、コイル・磁性体組 1 7 が内径側に配置される。

多極磁石 1 8 は、円筒状基板 4 8 C と磁石部材 3 4 とで構成され、シール芯金 4 7 B の第 2 の円筒部 4 7 B c の内径面に嵌合して取付けられる。磁石部材 3 4 は、円筒状基板 4 8 C に固定されたものであることを別にして、図 3 と共に前述

した磁石部材 34 と同じである。

コイル・磁性体組 17 は、コイル 20 を収容した磁性体のリング部材 19 になる。リング部材 19 は、第 1 の実施形態（図 1）における図 4、図 5 と共に説明したコイル・磁性体組 17 におけるリング部材 19 と、磁極の向く方向が異なる他は、同じである。すなわち、図 18 の例のリング部材 19 は、図 4、図 5 の例におけるリング部材 19 と同様に、断面形状が溝型であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪 21a、22a を有し、これら両側面の櫛歯状の爪 21a、22a が周方向に交互に並ぶものである。ただし、図 18 の実施形態におけるコイル・磁性体組 17 は、図 4、図 5 の例とは異なり、溝開口方向が外径側となっており、櫛歯状の爪 21a、22a で形成される磁極は、外径側に向く。図 18 の例のリング部材 19 においても、図 6 の例と同様に、櫛歯状の爪 21a、22a をテーパ状にしたものであっても良い。

【0055】

この構成の場合、2 つの組立部品でシール 11 と発電機 4 と送信手段 5 が構成されるため、部品点数が少なく、組立性に優れる。

【0056】

図 19 は、この発明の第 13 の実施形態を示す。この実施形態は、第 2 世代で内輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機 4 はラジアル型である。

外方部材 1 は、外周に車輪取付フランジ 1a を有する一体の部材である。内方部材 2 は、2 つの軸受内輪 2D を軸方向に並べて構成される。

シール 11、発電機 4、および送信手段 5 は、図 18 に示した第 12 の実施形態と同じであり、2 つの組立部品 A、B で構成される。

【0057】

図 20 は、この発明の第 14 の実施形態を示す。この実施形態は、第 3 世代の内輪回転タイプで、かつ従動輪支持用の車輪用軸受装置である。回転センサとなる発電機 4 は、ラジアル型である。

外方部材 1 は、車体取付フランジ 1a を有する一体の部材である。内方部材 2 は、ハブ輪 2A と、このハブ輪 2A の端部外径に嵌合した別体の内輪構成部材 2

Cとで構成される。内輪構成部材2Cは、ハブ輪2Aに設けられた加締部でハブ輪2Aに軸方向に締め付け固定される。内方部材2は、内径孔を有しない非貫通部材であり、車輪取付フランジ2aを一端に有している。

シール11、発電機4、および送信手段5は、図18に示した第12の実施形態と同じであり、2つの組立部品A、Bで構成される。

【0058】

図21は、この発明の第15の実施形態を示す。この実施形態は、第3世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車輪用軸受装置である。回転センサとなる発電機4は、ラジアル型である。

この実施形態は、内方部材2が内径孔2hを有している。その他の構成は図20に示した第14の実施形態と同じである。

【0059】

図22は、この発明の第16の実施形態を示す。この実施形態は、第2世代で外輪回転タイプの車輪用軸受装置であり、回転センサとなる発電機4はラジアル型である。

外方部材1は、外周に車輪取付フランジ1aを有する一体の部材である。内方部材2は、2つの軸受内輪2Dを軸方向に並べて構成される。

シール11、発電機4、および送信手段5は、図18に示した第12の実施形態と同じであり、2つの組立部品A、Bで構成される。

【0060】

【発明の効果】

この発明の車輪用軸受装置は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材と、前記転走面間に収容される複列の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置において、外方部材と内方部材との相対回転によって発電する発電機を有し、発電機から出力される車輪の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信手段を設けたものであるため、車輪回転数の検知機能を有しながら、車外での断線の恐れがなく、また自動車の軽量化、コスト低下が図れる。

前記発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなり、こ

のリング部材を前記外方部材および内方部材のうちのいずれか一方に設け、他方の部材に多極磁石を設けた場合は、回転数の検出を精度良く行え、また小型で効率の良い発電が行える。

発電機が、コイルを収容した磁性体のリング部材と多極磁石からなるものである場合に、外方部材および内方部材に形成した複列の転走面間に、前記リング部材と多極磁石を配置した場合は、転走面間の空間を有効に利用して発電機を内蔵でき、車輪用軸受装置がより一層小型化される。また、センサ挿入口からの軸受内への異物混入の問題が生じない。

発電機のリング部材と多極磁石の少なくとも一方が、前記外方部材と内方部材間の環状空間の開口端部をシールするシール部材と一体に形成されたものである場合は、軸受装置に対する発電機の着脱が容易となり、発電機の保守・修理を容易に行うことができる。また、発電機の取付自由度が向上し、軸受装置のコンパクト化も図り易い。部品点数も削減できて、組立性にも優れたものとなる。

発電機のリング部材が、溝型断面形状であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪を有し、これら両側面の櫛歯状の爪が周方向に交互に並ぶものである場合は、多極化、小型化が容易で、磁束の利用効率に優れた効率の良い発電が行える。一方の側面の爪と他方の側面の爪とを周方向に互いに所定の隙間をもって配列した場合は、隣接磁極からの磁束漏れが少なくなり、磁束の利用効率が高く得られる。また、各爪の幅が先端に向けて漸減するものである場合は、より一層の多極化、小型化が可能になる。

【 0 0 6 1 】

前記送信手段が環状の送信機を有するものである場合は、車輪用軸受装置の周囲の小さな空間を利用して送信機を配置することができ、また送信機を回転側の部材に取付けることもできる。

送信手段が環状の送信機を有し、この送信機が発電機を構成するリング部材と一体となったものである場合は、より一層コンパクト化され、また部品点数が削減され、組立性も向上する。

送信手段の環状の送信機をリング部材の外周に配置した場合は、車輪用軸受装置の周辺における各種の部材で制限された僅かな空間に対して、空間効率良く送

信機および発電機を配置することができる。

発電機のコイルを収容したリング部材にシール部材を接触させてシールを行うようにした場合は、リング部材自体がシールを行う部材としての機能を兼ねることになり、シールのための構成がより一層コンパクト化される。

環状の送信機およびリング部材により構成される組立部品と、多極磁石およびシール部材により構成される組立部品との2部品により、外方部材と内方部材の開口端部がシールされるものとした場合は、2つの組立部品でシールと発電機と送信手段とが構成されるため、部品点数が少なく、組立性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図2】

同車輪用軸受装置を等速ジョイント側から見た側面図である。

【図3】

(A), (B) は各々発電機が多極磁石の断面図および正面図である。

【図4】

(A), (B) は各々発電機のリング部材の破断側面図および正面図である。

【図5】

(A), (B) は各々図4 (A), (B) の一部を拡大した拡大図である。

【図6】

(A) ~ (C) は各々発電機のリング部材の変形例を示す破断側面図、正面図、および同図(B)の部分拡大図である。

【図7】

(A), (B) はこの発明の第2の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図、およびその要部拡大断面図である。

【図8】

その軸受装置における発電機が多極磁石となる弾性部材の部分正面図である。

【図9】

(A), (B) はこの発明の第3の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図

、およびその要部拡大断面図である。

【図 1 0】

この発明の第 4 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 1】

この発明の第 5 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 2】

この発明の第 6 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 3】

この発明の第 7 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 4】

この発明の第 8 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 5】

(A) , (B) はこの発明の第 9 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図、およびその要部拡大断面図である。

【図 1 6】

(A) , (B) はこの発明の第 1 0 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図、およびその要部拡大断面図である。

【図 1 7】

この発明の第 1 1 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 1 8】

(A) , (B) はこの発明の第 1 2 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図、およびその要部拡大断面図である。

【図 1 9】

この発明の第 1 3 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 2 0】

この発明の第 1 4 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 2 1】

この発明の第 1 5 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 2 2】

この発明の第 1 6 の実施形態にかかる車輪用軸受装置の断面図である。

【図 2 3】

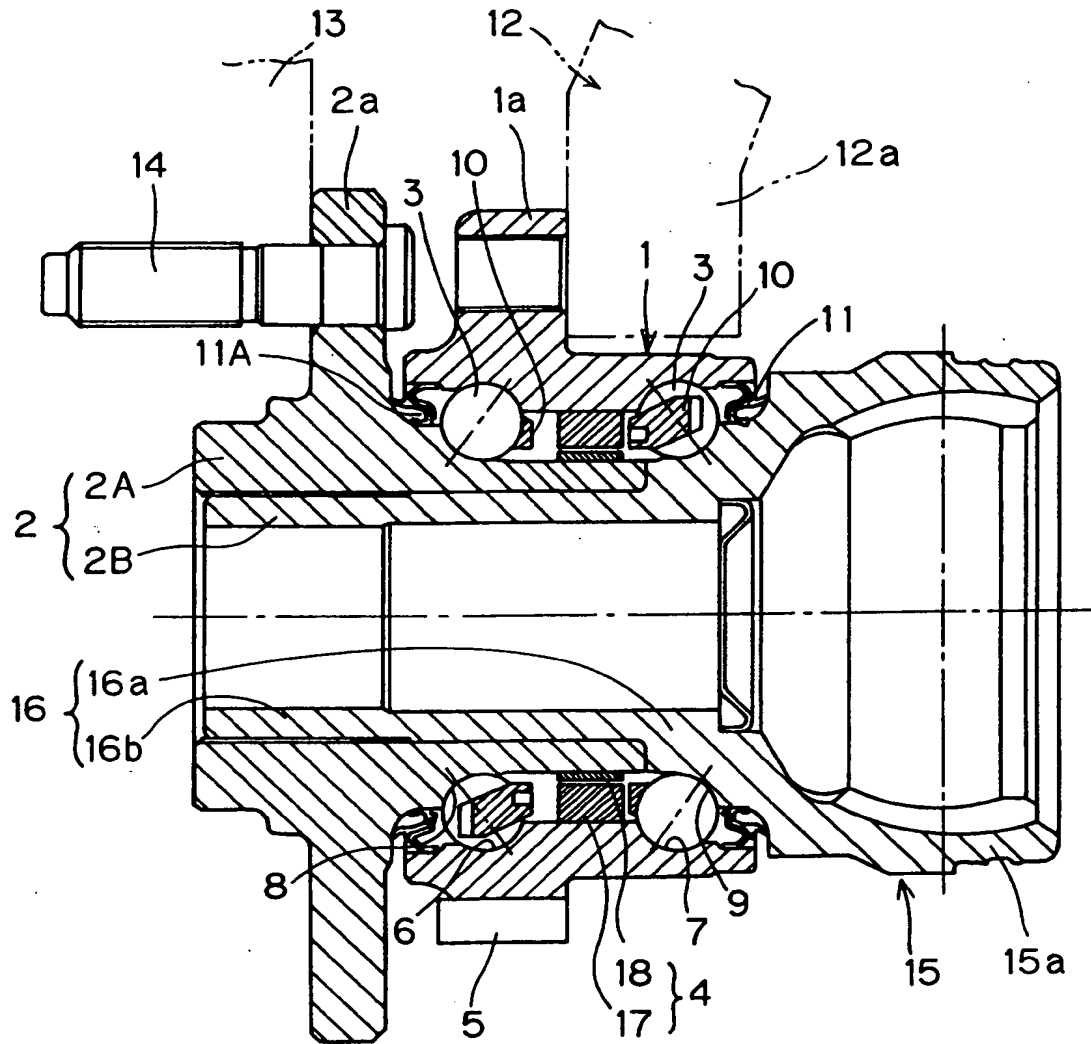
従来の車輪用軸受装置の断面図である。

【符号の説明】

- 1 … 外方部材
- 2 … 内方部材
- 1 a, 2 b … 車体取付フランジ
- 1 b, 2 a … 車輪取付フランジ
- 3 … 転動体
- 4 … 発電機
- 5 … ワイヤレスの送信手段
- 5 A … 送信機
- 6 ~ 9 … 転走面
- 1 1 … シール
- 1 2 … 車体
- 1 3 … 車輪
- 1 7 … コイル・磁性体組
- 1 8 … 多極磁石
- 1 9 … リング部材
- 2 0 … コイル
- 2 1 a, 2 1 b … 爪
- 3 1 … シール部材
- 3 4 … 磁石部材
- 3 8 … シール
- 4 5 … シール部材
- 4 8 … リング状基板
- 4 9, 4 9 A, 4 9 B … 取付リング
- A, B … 組立部品

【書類名】 図面

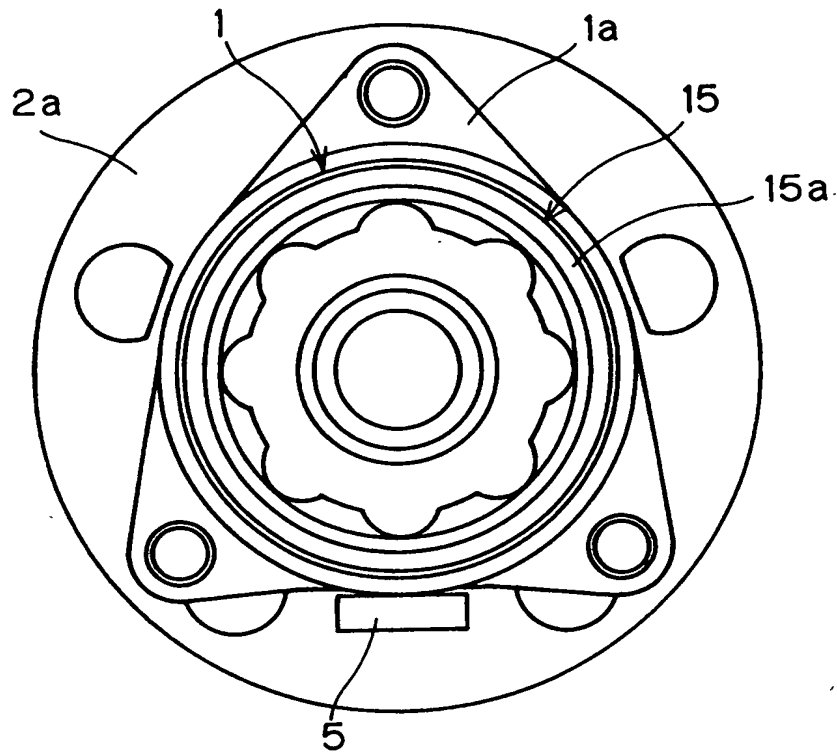
【図1】



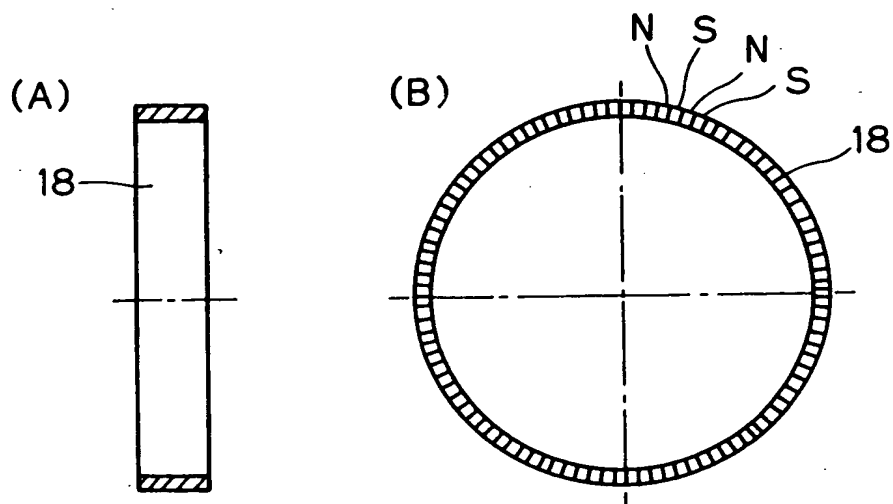
1:外方部材
1a:車体取付フランジ
2:内方部材
2a:車輪取付フランジ
3:転動体
4:発電機

5:ワイヤレスの送信手段
6~9:転走面
11:シール
12:車体
13:車輪
17:コイル磁性体組
18:多極磁石

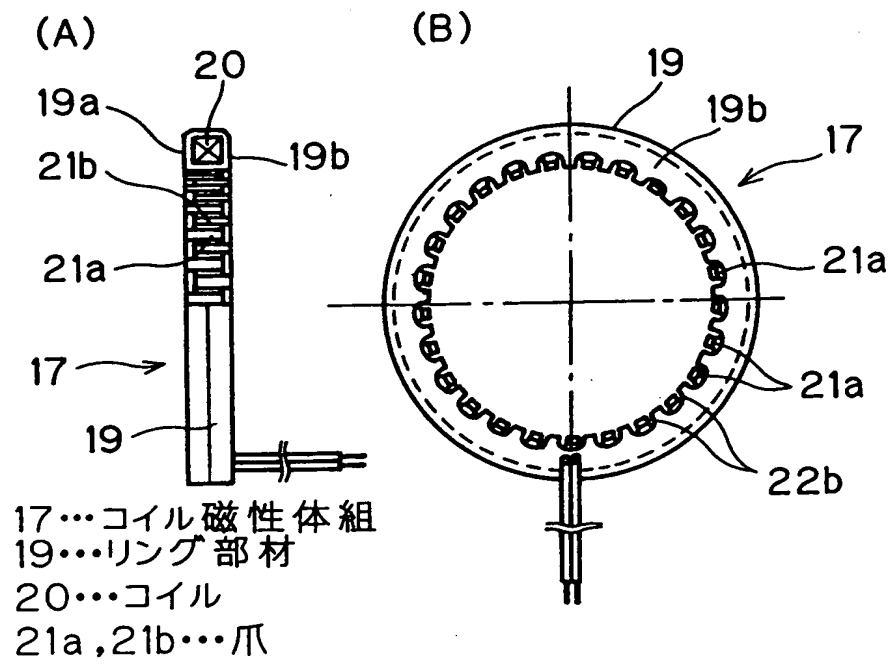
【図 2】



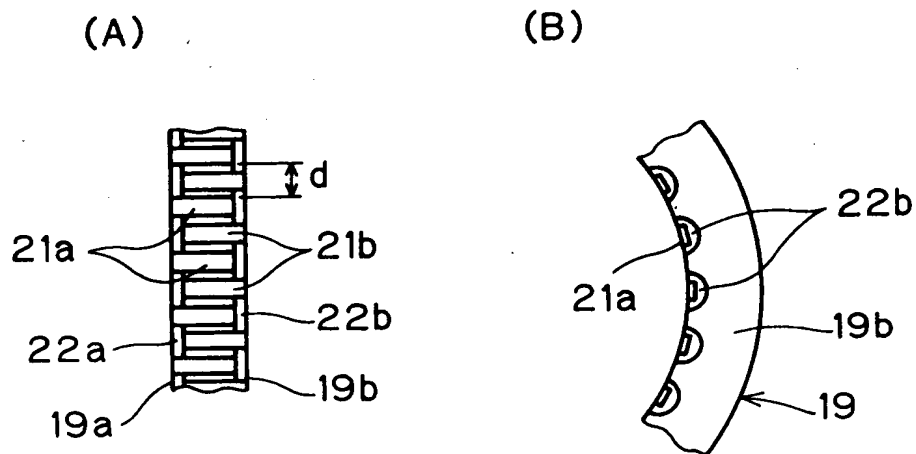
【図 3】



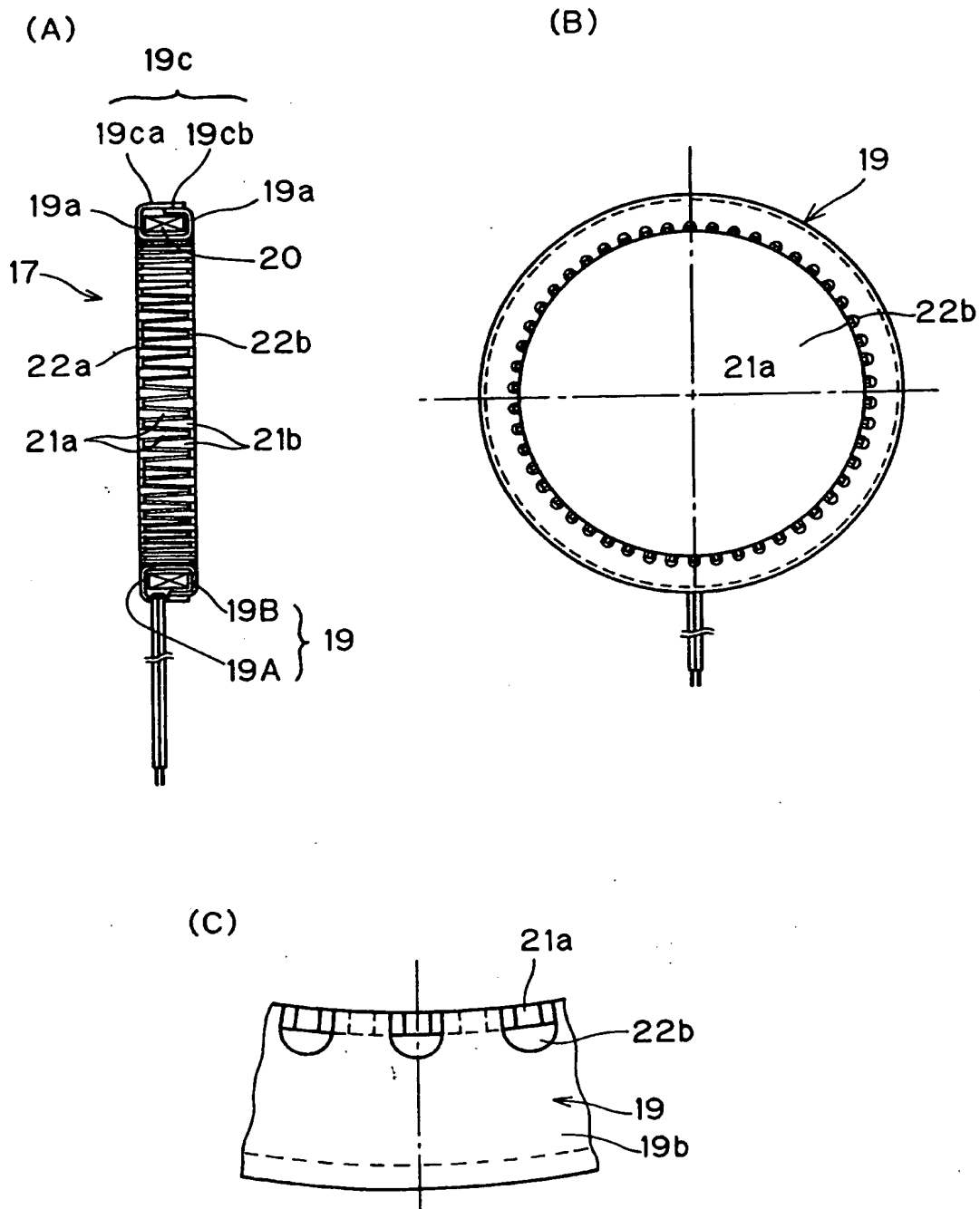
【図 4】



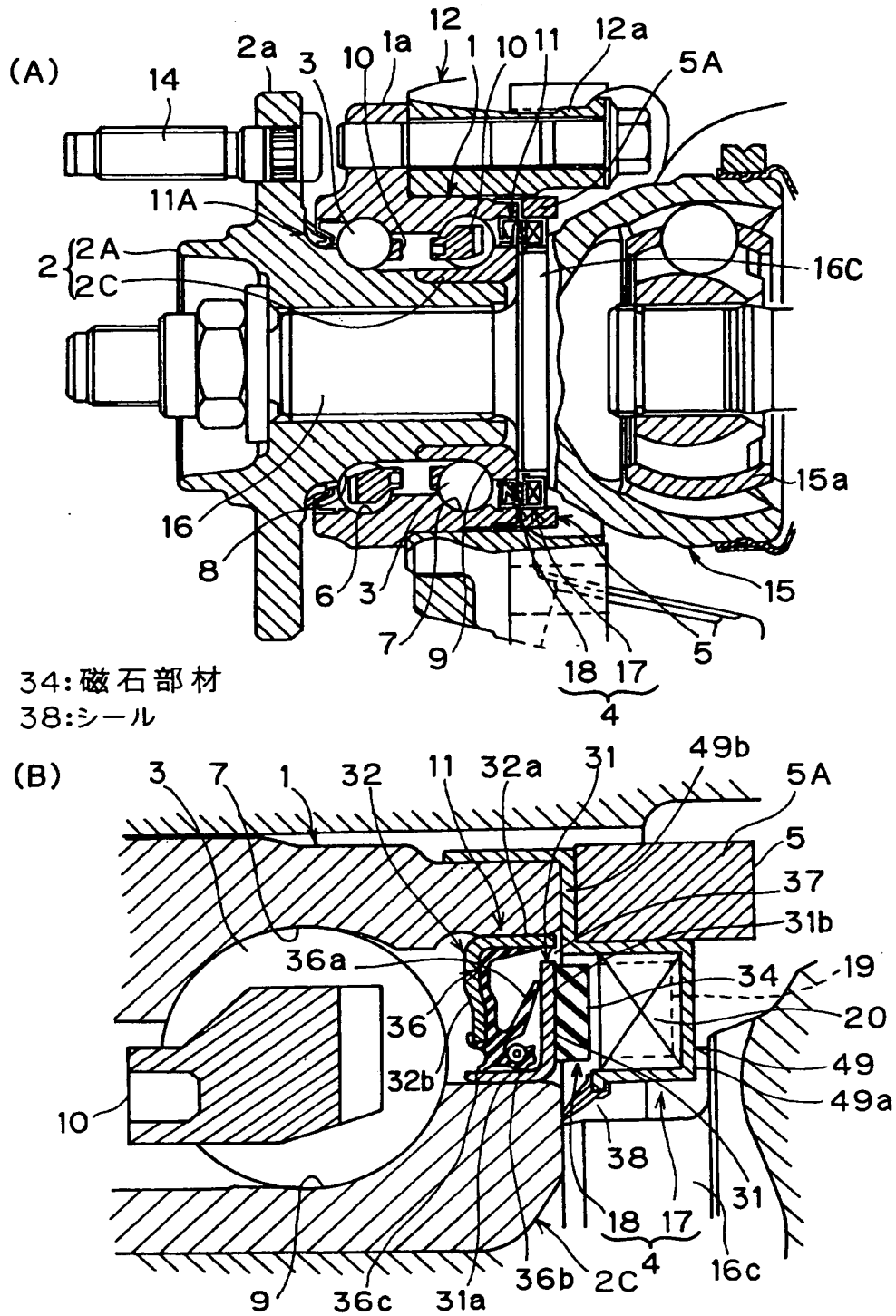
【図 5】



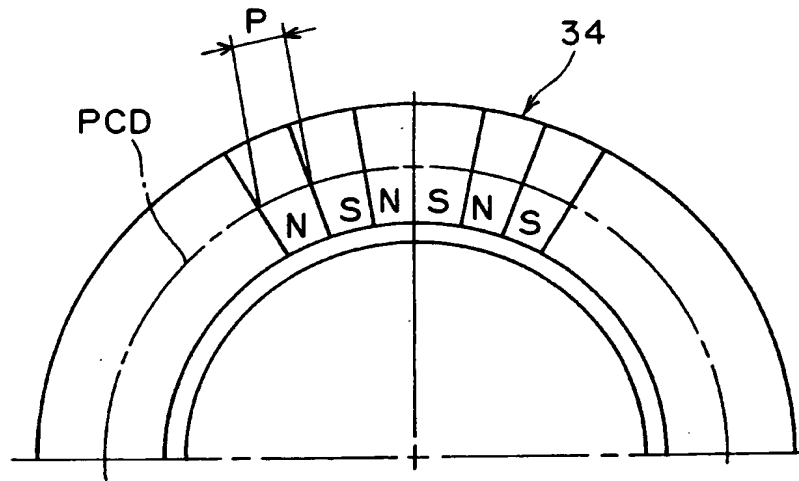
【図 6】



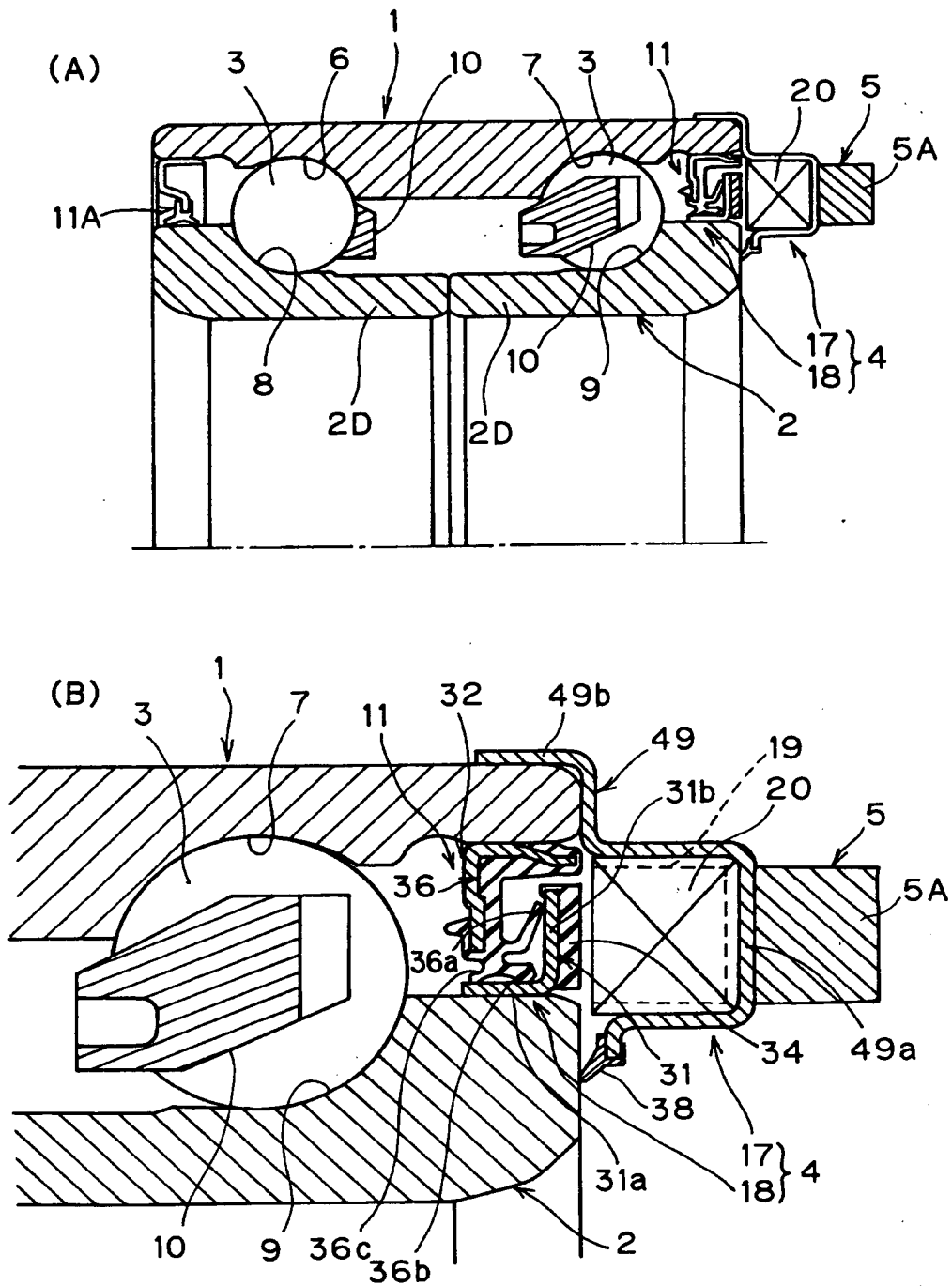
【図7】



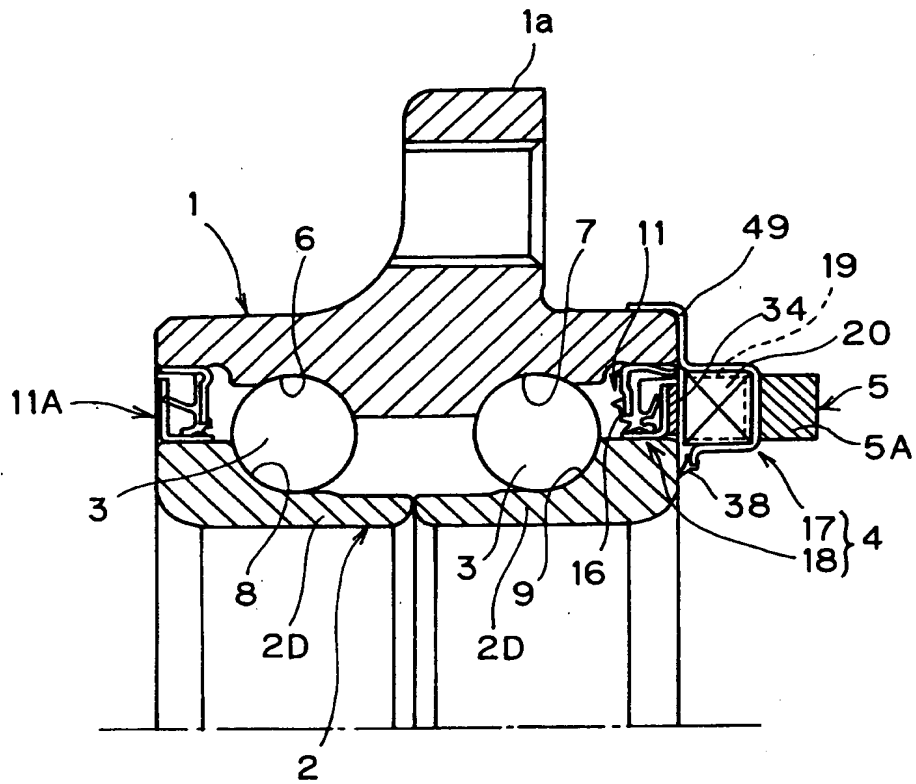
【図 8】



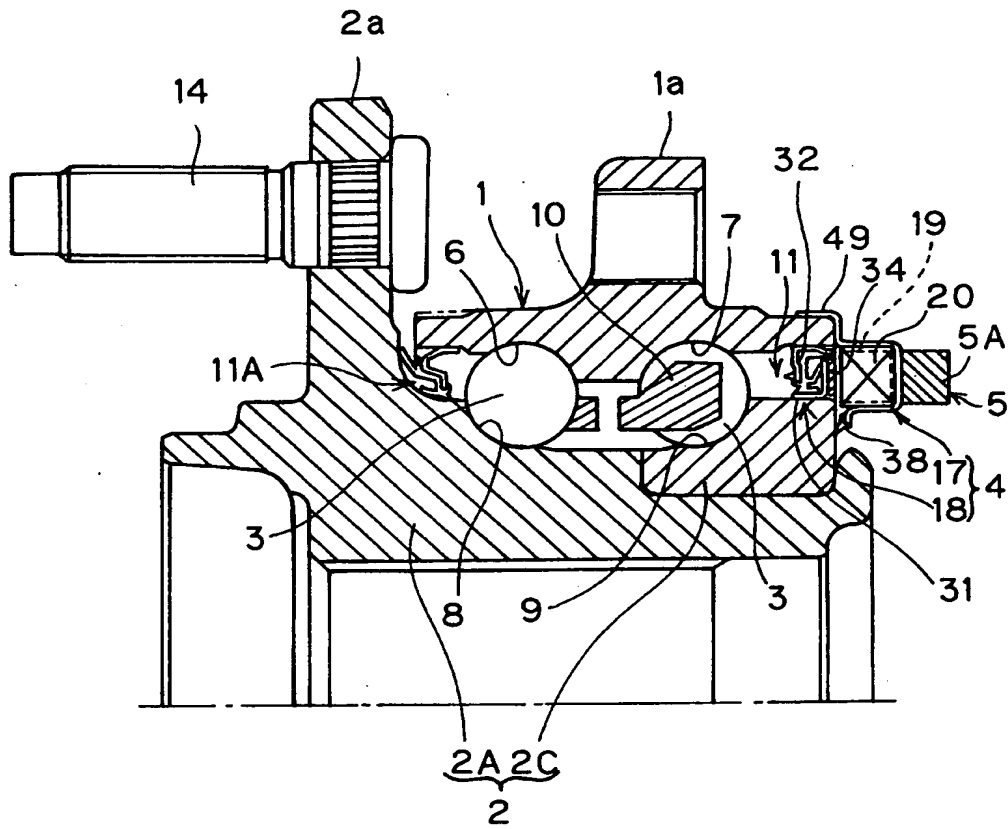
【図9】



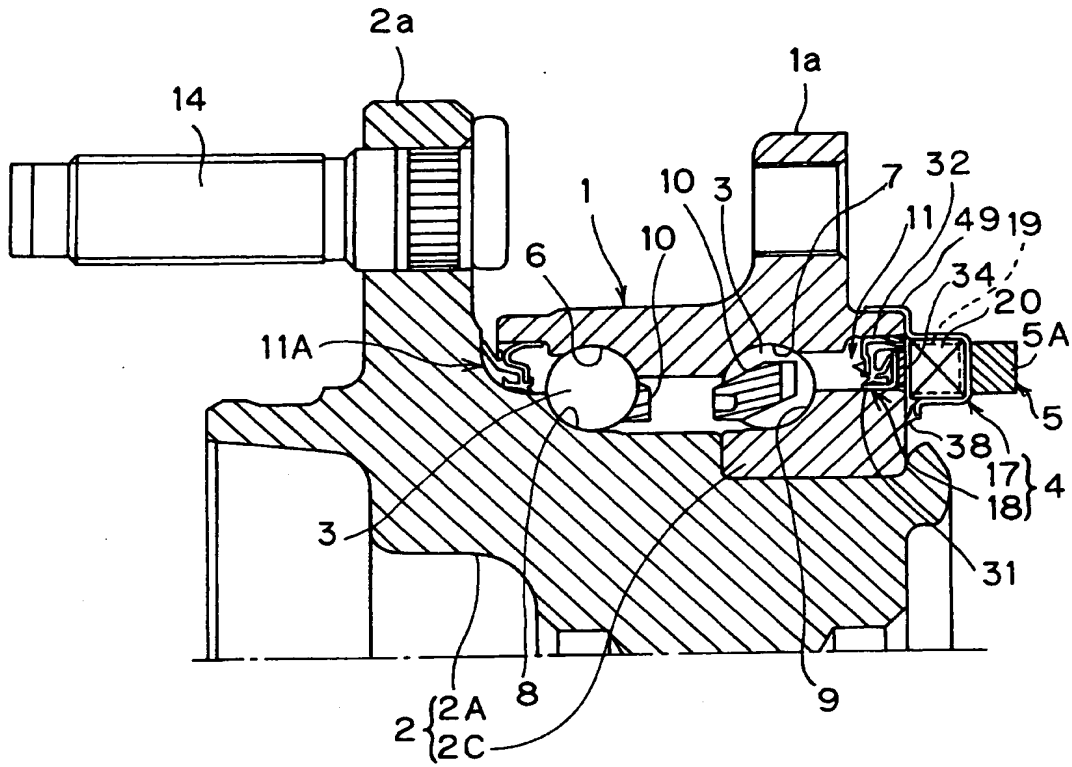
【図 10】



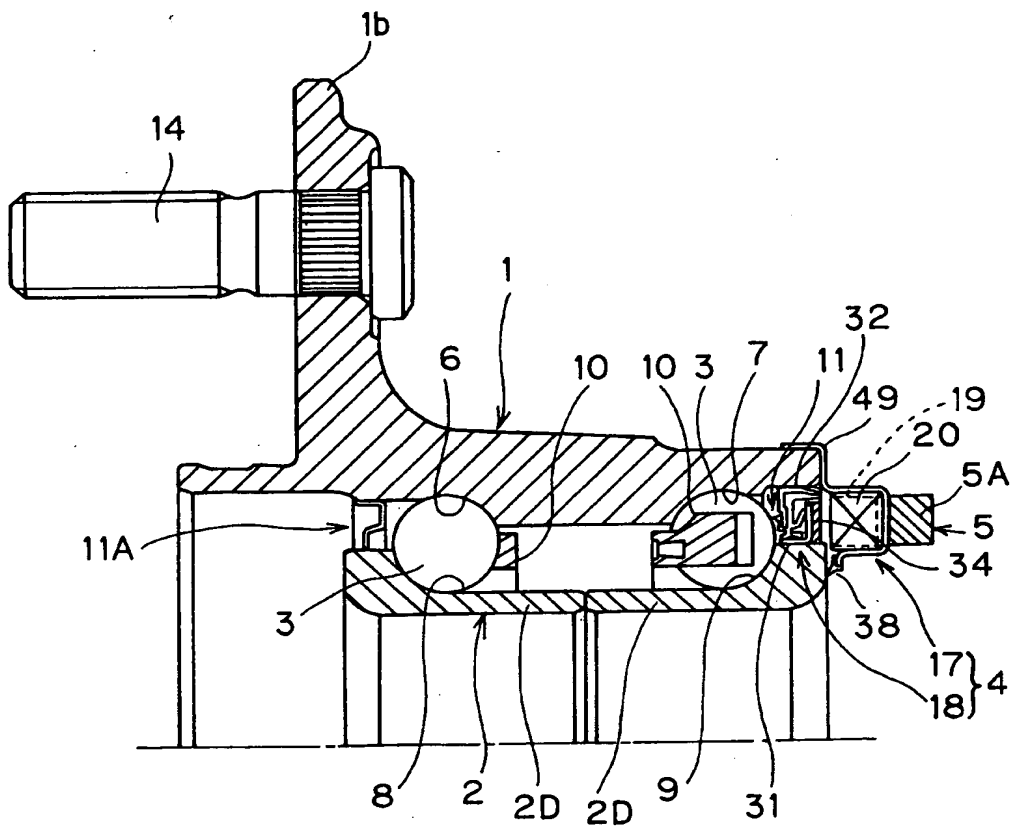
【図 11】



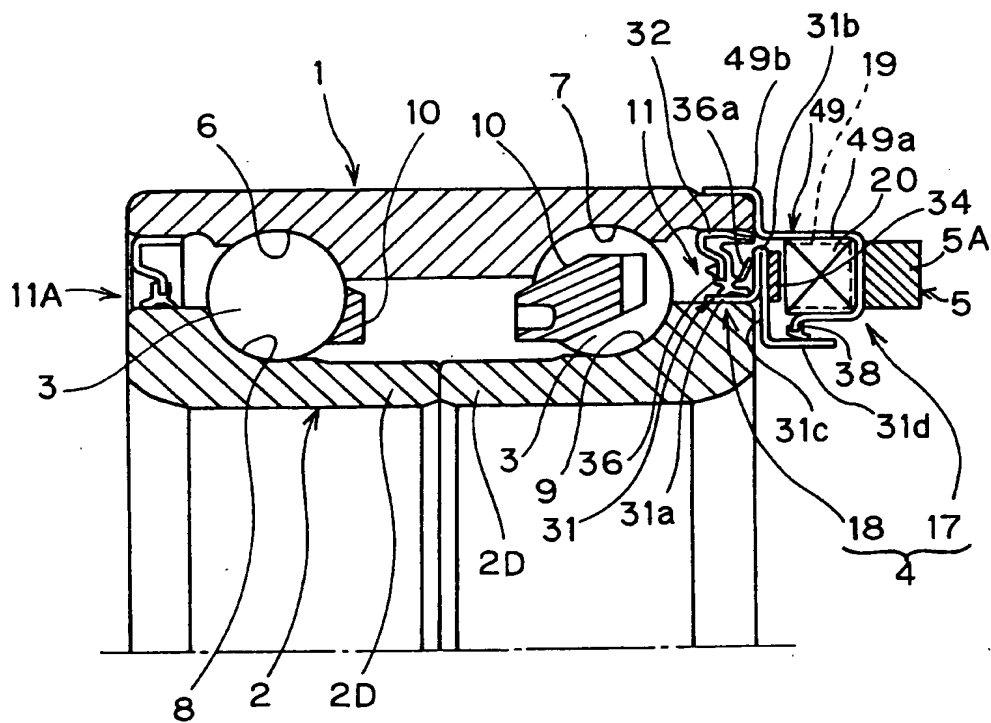
【図 12】



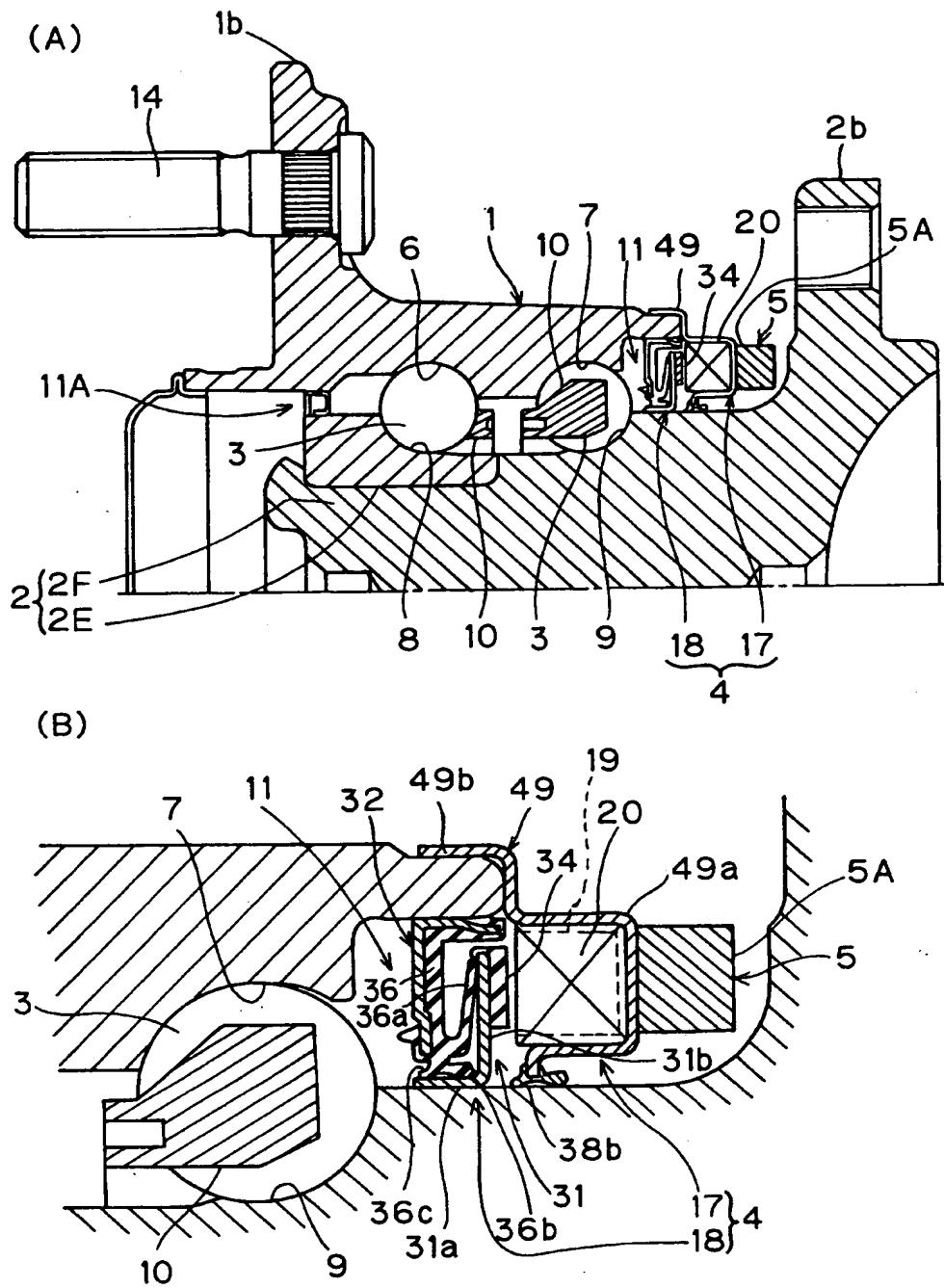
【図 13】



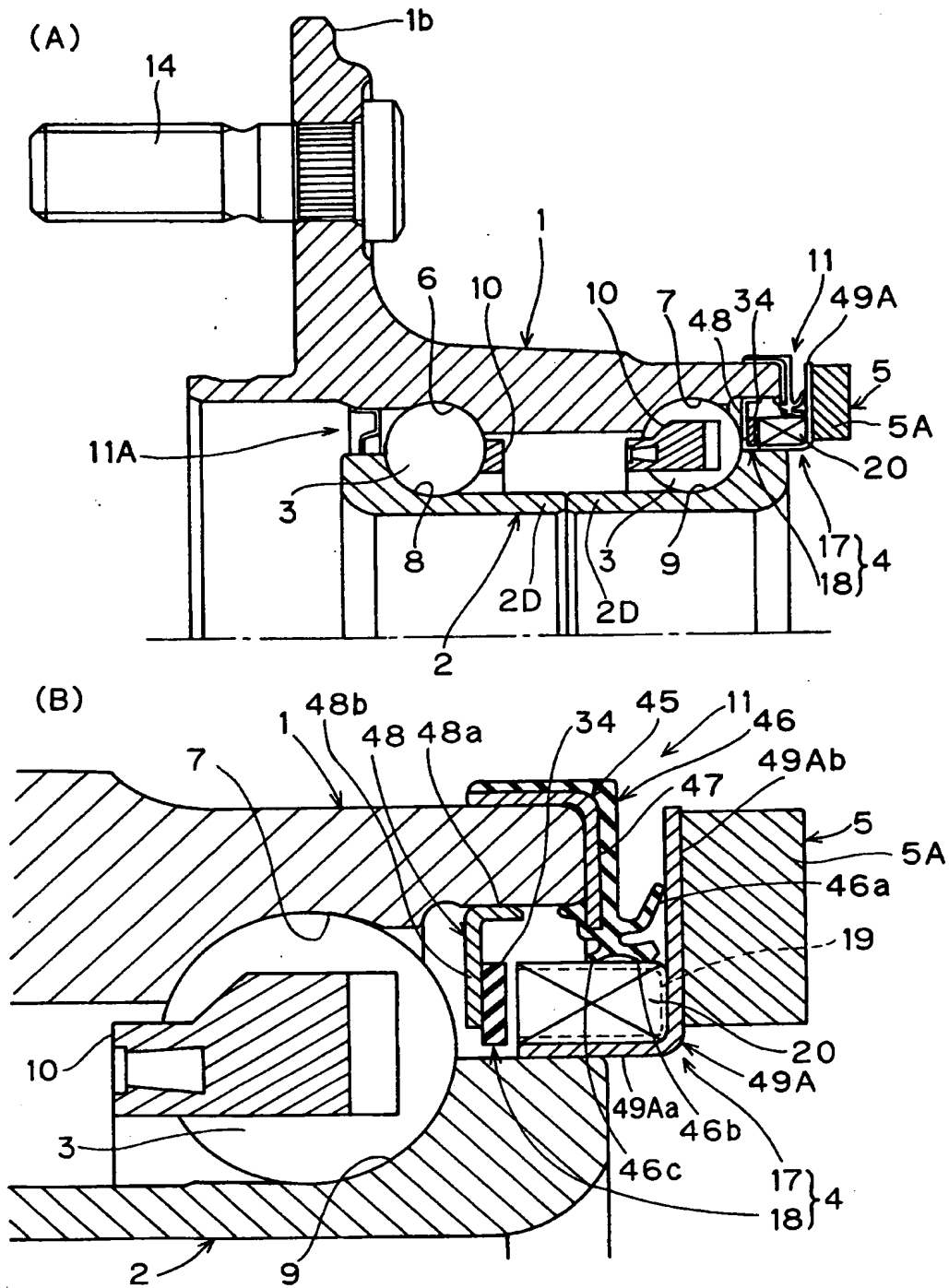
【図14】



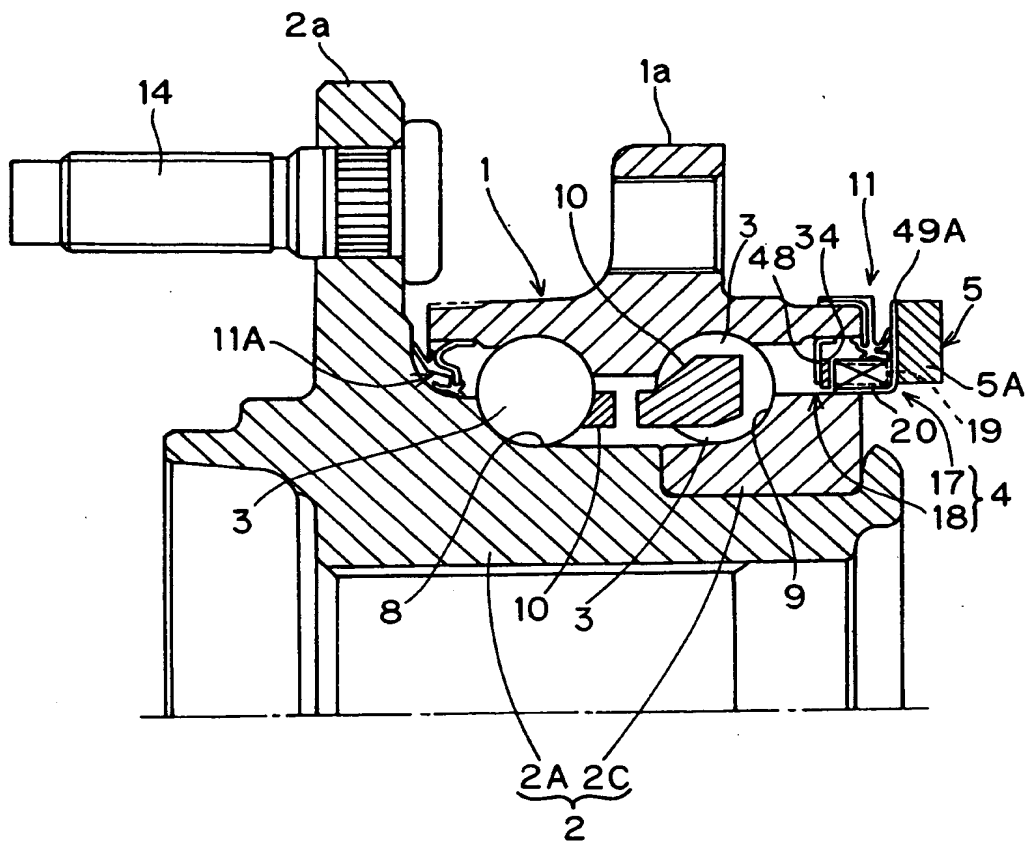
【図15】



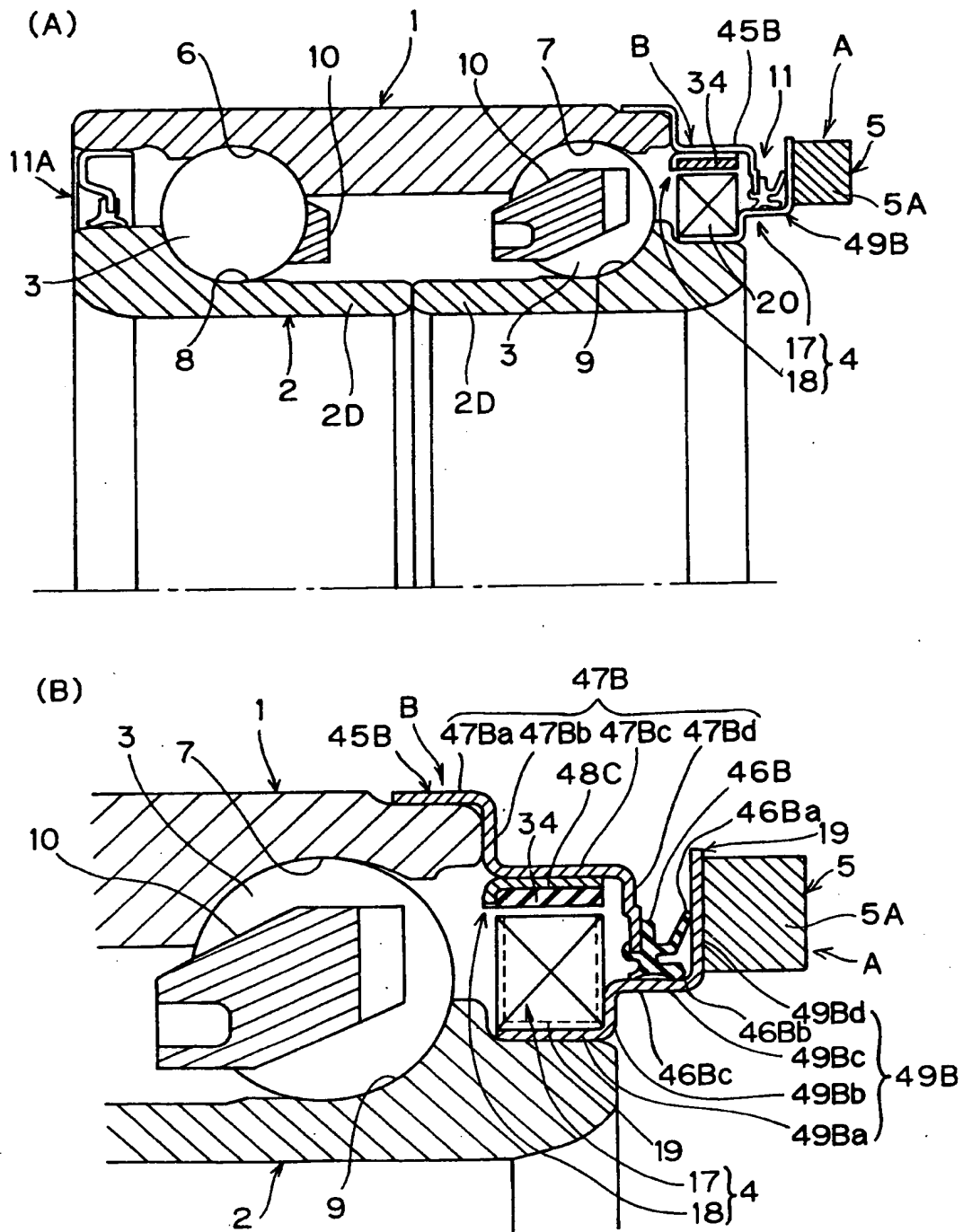
【図 16】



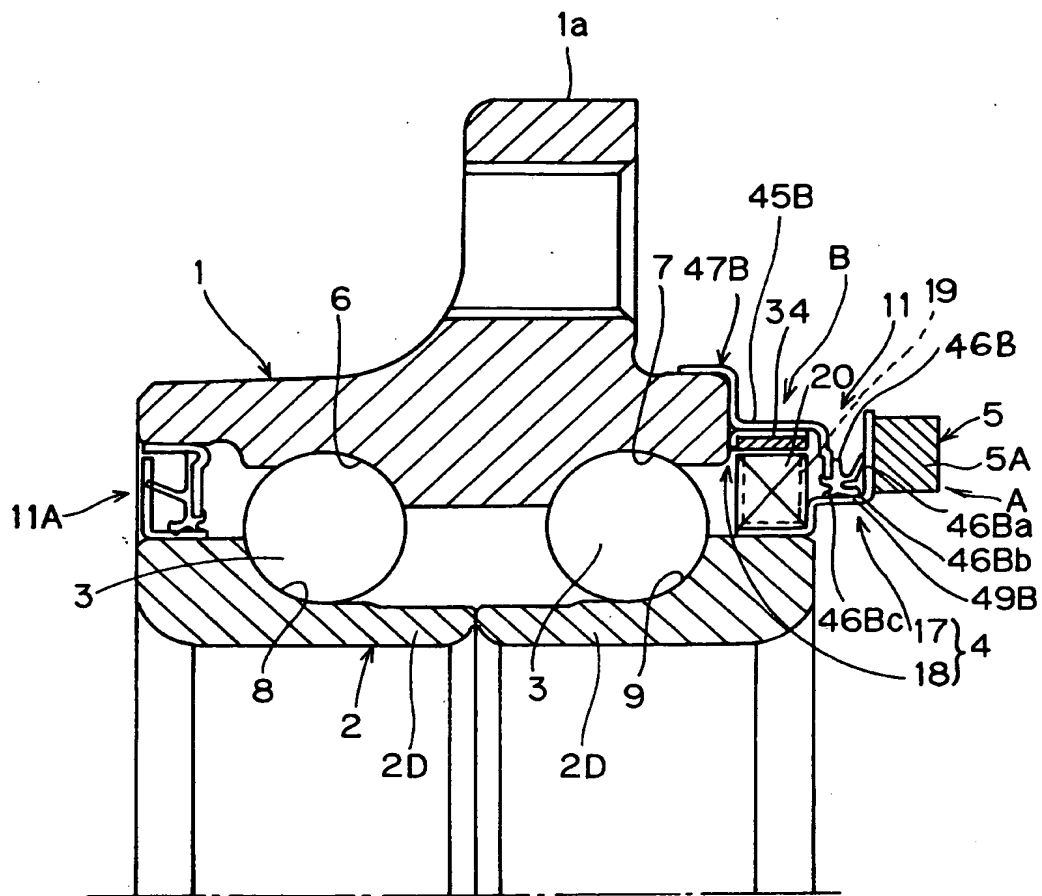
【図 17】



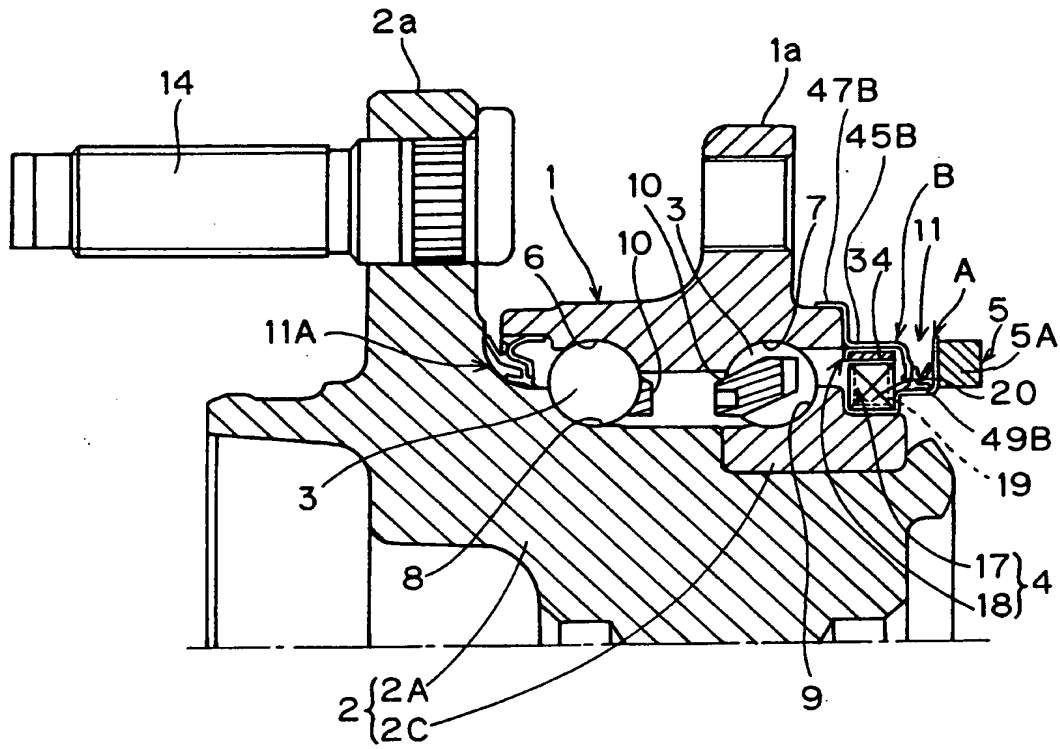
【図18】



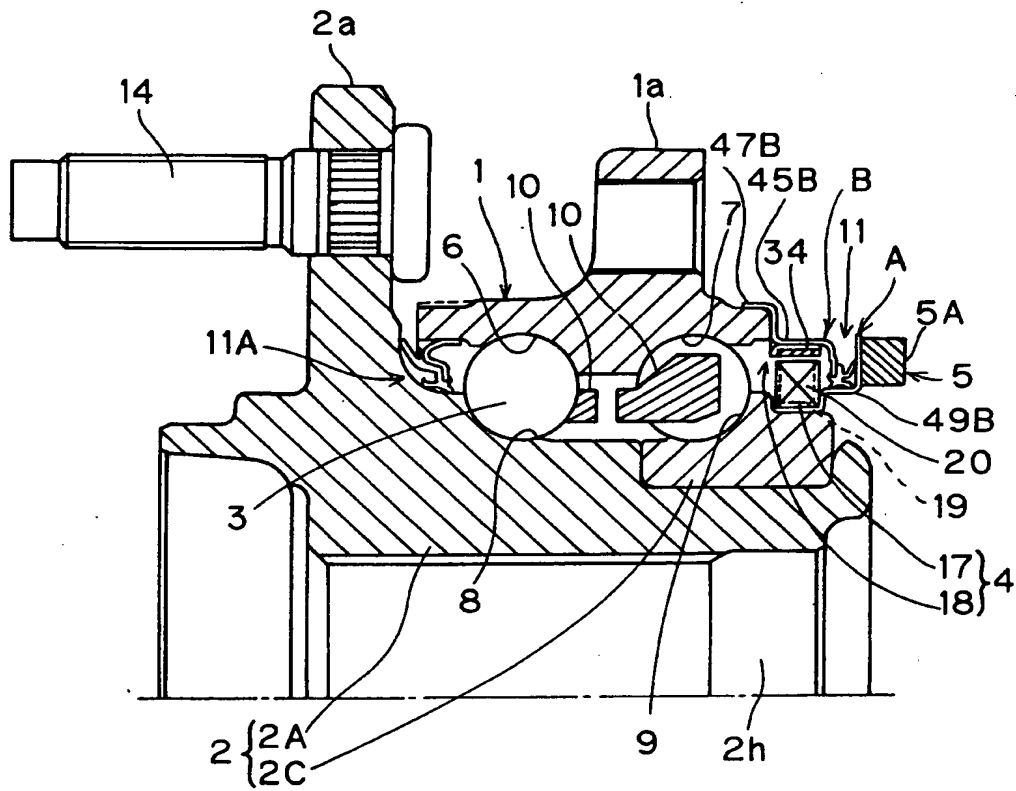
【図 19】



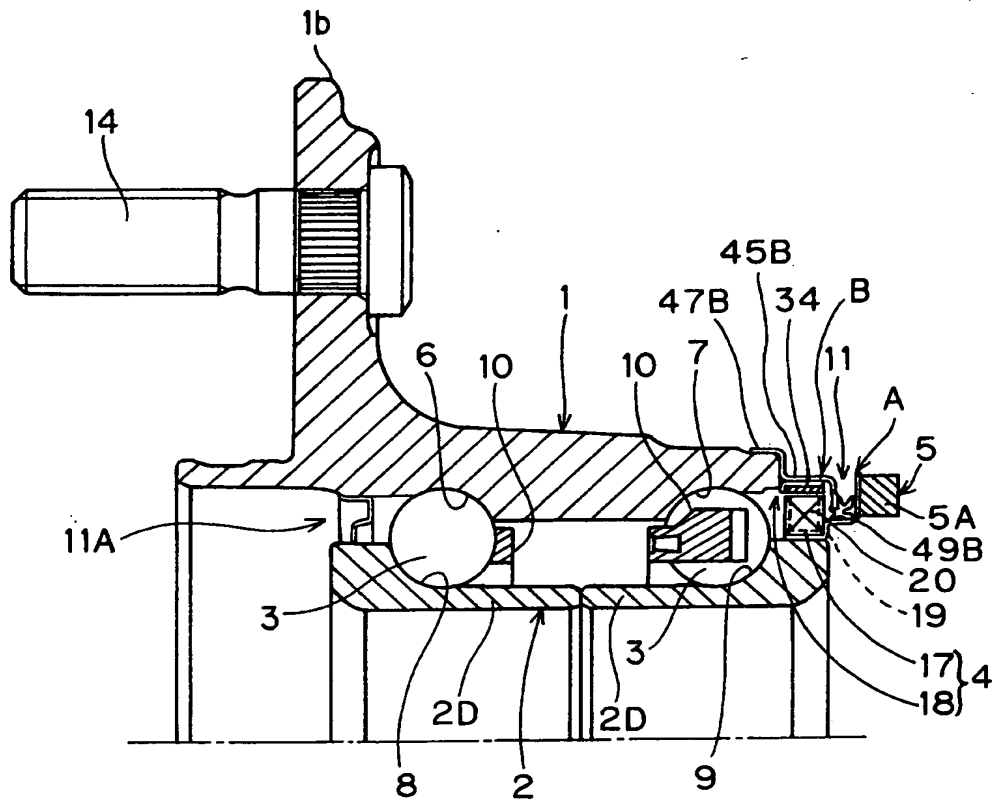
【図 20】



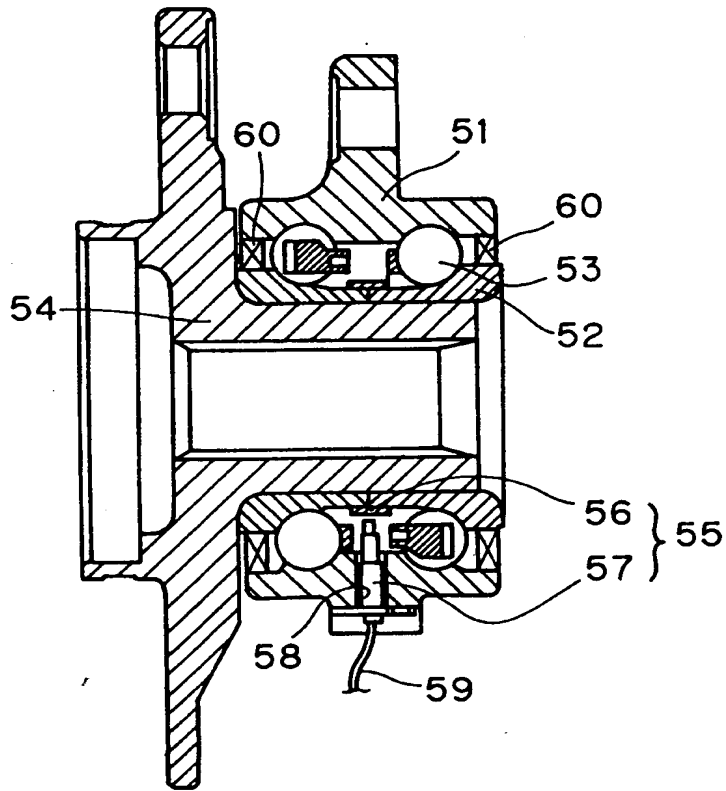
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転数検知機能を有しながら、車外での断線の恐れがなく、より一層の小型化と、配線の煩雑性の回避、軸受の密封性の向上が得られる車輪用軸受装置を提供する。

【解決手段】 外方部材 1 と内方部材 2 の間に複列の転動体 3 とを介在させる。外方部材 1 と内方部材 2 との相対回転によって発電する発電機 4 を設ける。発電機 4 は、コイルをリング部材に収容したコイル・磁性体組 1 7 と多極磁石 1 8 とからなる。発電機 4 から出力される車輪 1 3 の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信手段 5 を設ける。送信手段 5 は、環状の送信機を有するものとしても良い。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
氏 名 エヌティエヌ株式会社